

(19)



(11)

EP 3 378 597 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
22.07.2020 Bulletin 2020/30

(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**

(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**

AUSZIEHVERFAHREN EINES GLÜHKERZENSTIFTS AUS DEM MOTOR EINES KRAFTFAHRZEUGS, UND WERKZEUG-SET ZUR UMSETZUNG DIESES VERFAHRENS

METHOD FOR EXTRACTING A GLOW PLUG STICK OF A MOTOR VEHICLE ENGINE AND SET OF TOOLS FOR IMPLEMENTING SUCH A METHOD

(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

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

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

(73) Titulaire: **Hubitools S.A.**
1300 Wavre (BE)

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

(74) Mandataire: **ABYOO**
Centre Monnet
Avenue Jean Monnet 1
1348 Louvain-La-Neuve (BE)

(56) Documents cités:
EP-A1- 2 826 580 DE-A1-102007 025 745
DE-U1-202010 011 133

EP 3 378 597 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

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] Le document DE 10 2007 025 745 A1 décrit un procédé d'extraction d'une bougie de préchauffage lorsque la bougie est cassée au niveau du tube de montage, soit de la partie haute de la bougie de préchauffage. Cependant, si la bougie est cassée au niveau de la partie basse, alors ce procédé ne permet pas de récupérer un crayon cassé d'une bougie de préchauffage.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] Le procédé selon l'invention 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, 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, et 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 :

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

[0013] 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. En outre le foret peut être enfoncé dans le logement de la bougie de préchauffage même dans un environne-

ment moteur encombré.

[0014] 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 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.

[0015] De préférence, la partie de taraudage du taraud présente la même longueur ou une longueur inférieure à la partie de perçage du taraud.

[0016] 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.

[0017] 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 :

- 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
- 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.

[0018] 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 mise en place d'un alésage.

[0019] En outre les étapes f) et g) peuvent être réalisées alternativement des étapes a), b), c) et d) lorsque le crayon cassé coincé dans le logement de la bougie de préchauffage est trop court.

[0020] 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 coincé de la partie basse du logement, le procédé est remarquable en ce qu'il comprend en outre les étapes suivantes :

- dévissage de l'extracteur du crayon et retrait de l'extracteur ;
- 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
- 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.

[0021] 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.

[0022] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le centreur comprend un filetage externe complémentaire d'un filetage interne de la partie haute du logement et le centreur est vissé audit filetage interne lors de la mise en place du centreur à l'embouchure de la partie haute du logement de la bougie.

[0023] L'invention concerne en outre un ensemble d'outils pour la mise en œuvre du procédé d'extraction d'un crayon d'une bougie de préchauffage tel que décrit précédemment, ledit crayon étant coincé dans un logement de bougie de préchauffage comprenant une partie basse et une partie haute, ladite partie basse présentant un diamètre prédéfini « d », le crayon étant coincé 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 ;,

- 5 • au moins un taraud pour le filetage de l'alésage du crayon ;
- au moins un extracteur pour l'extraction du crayon ;
- au moins un centreur pour le positionnement et le guidage d'un ou de plusieurs éléments choisis parmi :

- le foret lors de l'opération d'alésage du crayon ;
- le taraud lors de l'opération de filetage de l'alésage ;

- 15 - l'extracteur lors du vissage de ce dernier dans le filetage du crayon ;

[0024] De préférence, l'ensemble d'outils comprend en outre 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'extracteur comprend 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 fileté 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, le taraud comprend 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, ladite partie de taraudage comprend 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, 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, 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 en outre 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, le centreur 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 œuvre 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 œuvre 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'épaulement du foret 1 soit placé en butée contre l'épaulement 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 loge 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 pre-

mier 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'invention. 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 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.

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.

[0050] 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.

[0051] 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), et 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, 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, et

la procédé étant **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 choisi parmi :

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

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) appuie 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. Ensemble d'outils pour la mise en œuvre du procédé

d'extraction d'un crayon (23) d'une bougie de préchauffage selon l'une des revendications 1 à 5, 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'outils comprenant:

- 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 ;

- 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) ;

- au moins un centreur (27) pour le positionnement et le guidage d'un ou de plusieurs éléments choisis parmi :

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

7. Ensemble d'outils selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le taraud (27) comprend 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.

8. Ensemble d'outils selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite partie de taraudage (31) comprend des goujures et des peignes et présente 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 l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** l'extracteur (37) comprend une tige (39) dont une des extrémités présente une tête fileté (41), ladite tête fileté (41) présentant un diamètre inférieur au diamètre de ladite tige (39), ladite extrémité de la tige (39) présentant un alésage taraudé et ladite tête fileté (41) étant vissée dans ledit alésage taraudé de la tige (39).

10. Ensemble d'outils selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce qu'**il comprend en outre 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).

11. Ensemble d'outils selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la partie aimantée (65) du récupérateur (61) est reliée à une extrémité d'une tige souple (63).

15 Patentansprüche

1. Extraktionsverfahren eines Stiftes (23) einer Glühkerze oder eines gebrochenen Stiftes, wobei der genannte Stift (23) in einer Aufnahme (11) der Glühkerze eingeklemmt ist, umfassend einen unteren Teil (19) und einen oberen Teil (17), wobei der obere Teil (17) einen größeren Durchmesser aufweist als den Durchmesser des unteren Teils (19) derart, dass die Aufnahme (11) einen Absatz (21) aufweist, wobei der Stift (23) im unteren Teil (19) der Aufnahme (11) der Kerze eingeklemmt ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

a) Durchbohren einer Bohrung in dem Stift (23) gemäß der Längsrichtung desselben mittels einer Bohrnadel (1), wobei die genannte Bohrnadel (1) einen Durchbohrungsteil (5) umfasst, der Bohrernuten (7) und einen Stab (3) trägt, wobei der genannte Durchbohrungsteil (5) einen kleineren Durchmesser aufweist als den Durchmesser des Stiftes (23);

b) Innengewindebohren der in Schritt a) durchbohrten Bohrung in dem Stift (23) mittels eines Gewindebohrers (29), wobei der genannte Gewindebohrer (29) einen Außengewinde-Teil (31) aufweist, der wenigstens eine Bohrernut und wenigstens einen Stab (33) aufweist, wobei der genannte Außengewinde-Teil (31) einen größeren Durchmesser als den Durchmesser der Bohrung und einen kleineren als den Durchmesser des Stiftes (23) aufweist;

c) Verschrauben eines Extraktors (37) in dem genannten Innengewinde, wobei der Extraktor (37) einen Gewindekopf (41) umfasst, durch den dieser an den Stift (23) verschraubt ist und der an einem der Enden eines Stiftes (39) angeordnet ist;

d) Extraktion des Stiftes (23) durch die Abnahme des in dem Stift (23) verschraubten Extraktors (37),

und die Bohrnadel (1) ist ausgewählt, damit ihr Stab (3) einen größeren Durchmesser aufweist als sowohl den Durchmesser ihres Durchboh-

rungsteils (5) derart, dass die Bohrnadel (1) einen Absatz (9) umfasst, als auch den Durchmesser des unteren Teils (19) der Aufnahme (11) der Kerze, dass der Schritt a) der Durchbohrung der Bohrung das Durchbohren des Stiftes (23) umfasst, bis der genannte Absatz (9) der Nadel (1) gegen den Absatz (21) der Aufnahme (11) der Glühkerze zum Anschlag kommt und das Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass** dem Schritt a) des Durchbohrens einer Bohrung das Einsetzen eines Zentrierers (27) am Auslass des oberen Teils (17) der Aufnahme (11) der Kerze für die Positionierung eines oder mehrerer Elemente vorausgeht, die ausgewählt sind aus:

- der Bohrnadel (1) bei der Bohroperation des Stiftes (23);
- dem Gewindebohrer (29) bei der Innengewindebohr-Operation der Bohrung;
- dem Extraktor (37) bei der Verschraubung desselben im Innengewinde des Stiftes (23).

2. Extraktionsverfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stab (33) des Gewindebohrers (29) einen größeren Durchmesser aufweist als sowohl der Außengewinde-Teil (31) derart, dass der Gewindebohrer (29) einen Absatz (35) aufweist, als auch den Durchmesser des unteren Teils (19) der Aufnahme (11) der Kerze, und dass der Schritt b) des Innengewindebohrens das Innengewindebohren der Bohrung umfasst, bis der genannte Absatz (35) des Gewindebohrers (29) gegen den Absatz (21) der Aufnahme (11) der Glühkerze zum Anschlag kommt.

3. Extraktionsverfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stab (39) des Extraktors (37) ein Anschlussstück (43) umfasst, das an seinem Ende positioniert ist, das dem mit dem Gewindekopf (41) verbundenen entgegengesetzt ist und einen größeren Durchmesser aufweist als den Durchmesser des Stabes (39) und dass der Schritt c) die folgenden Teilschritte umfasst:

- c1) Aufstreifen des Extraktors (37) durch seinen Gewindekopf in einem Vorschlaghammer (45) in hohler zylindrischer Form;
- c2) Verschrauben des Extraktors (37) in dem Innengewinde durch seinen Gewindekopf und dass die Abnahme des Extraktors (37) im Extraktionsschritt d) des Stiftes (23) per Schlagen des Vorschlaghammers (45) gegen das Anschlussstück des Stiftes (39) des Extraktors (37) in der Abnahmerichtung realisiert wird.

4. Extraktionsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der untere Teil (19) der Aufnahme (11) der Kerze sich durch ein Ende zu einer Verbrennungskammer (15) öffnet, wenn die Extraktion des Stiftes (23) bei Schritt d), der zu einem Bruch desselben derart führt, dass ein gebrochener Teil des Stiftes im unteren Teil (19) der Aufnahme (11) der Kerze eingeklemmt bleibt, das Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass** es darüber hinaus die folgenden Schritte umfasst:

- f) Austreiben des gebrochenen Teils des Stiftes (23) in der Verbrennungskammer (15) mittels einer Austreibvorrichtung (49), umfassend einen Stab (51) mit einem Kopf (53) an einem Ende, wobei das Austreiben durch das Schlagen auf die Austreibvorrichtung (49) mittels eines Schlagwerkzeugs (59) derart erreicht wird, dass ihr Kopf (53) sich auf den gebrochenen Teil des Stiftes (23) aufstützt, und
- g) Auffangen des gebrochenen Teils des Stiftes (23) durch eine Aufnahme (67) einer Düse, die sich zu der genannten Verbrennungskammer (15) öffnet, mittels einer Auffangvorrichtung (61), die einen magnetisierten Teil (65) umfasst.

5. Extraktionsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei sich der untere Teil (19) der Aufnahme (11) der Kerze durch ein Ende zu einer Verbrennungskammer (15) öffnet und wenn es nicht möglich ist, den Schritt d) zu realisieren, da der Stift (23) im unteren Teil (19) der Aufnahme (11) eingeklemmt bleibt, ist das Verfahren **dadurch gekennzeichnet, dass** es darüber hinaus die folgenden Schritte umfasst:

- e) Abschrauben des Extraktors (37) vom Stift (23) und Abnehmen des Extraktors (37);
- f) Austreiben des Stiftes (23) in der Verbrennungskammer (15) mittels einer Austreibvorrichtung (49), umfassend einen Stab (51) mit einem Kopf (53) an einem Ende, wobei das Austreiben durch das Schlagen auf die Austreibvorrichtung (49) mittels eines Schlagwerkzeugs (59) derart erreicht wird, dass der Kopf (55) sich auf den Stift (23) aufstützt, und
- g) Auffangen des Stiftes (23) durch die Aufnahme (67) einer Düse, die sich zu der genannten Verbrennungskammer (15) öffnet, mittels einer Auffangvorrichtung (61), umfassend einen magnetisierten Teil (65).

6. Werkzeuggruppe zum Umsetzen des Extraktionsverfahrens eines Stiftes (23) einer Glühkerze gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der genannte Stift (23), der in einer Aufnahme (11) der Glühkerze eingeklemmt ist, einen unteren Teil (19) und einen hohen Teil (17) umfasst, wobei der untere Teil (19)

einen vordefinierten Durchmesser "d" aufweist, wobei der Stift (23) in dem genannten unteren Teil (19) eingeklemmt ist, wobei die Werkzeuggruppe umfasst:

- wenigstens eine Bohrnadel (1), die einen Durchbohrungsteil (5) und einen Stab (3) aufweist, der einen größeren Durchmesser aufweist als den Durchmesser des Durchbohrungsteils (5) der Bohrnadel (1) derart, dass die Bohrnadel (1) einen Absatz (9) aufweist und zum Aufweisen eines größeren Durchmessers als den Durchmesser "d" des unteren Teils (19) der Aufnahme (11) der Kerze ausgewählt ist;
- wenigstens einen Gewindebohrer (29) zum Innengewindebohren der Bohrung des Stiftes (23);
- wenigstens einen Extraktor (37) zum Extrahieren des Stiftes (23);
- wenigstens einen Zentrierer (27) zum Positionieren und Führen eines oder mehrerer Element(e), das / die ausgewählt ist / sind aus:

- der Bohrnadel (1) bei der Bohroperation des Stiftes (23);
- dem Gewindebohrer (29) bei der Innengewindebohr-Operation der Bohrung;
- dem Extraktor (37) beim Verschrauben desselben im Innengewinde des Stiftes (23).

7. Werkzeuggruppe gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gewindebohrer (27) einen Außengewinde-Teil (31) und einen Stab (33) umfasst, und dass der Stab (33) des Gewindebohrers (37) einen größeren Durchmesser aufweist als den Durchmesser des Außengewinde-Teils (31) derart, dass ein Absatz (35) mit dem Außengewinde-Teil (31) gebildet ist und zum Aufweisen eines Durchmessers ausgewählt ist, der größer ist als der Durchmesser "d" des unteren Teils (19) der Aufnahme (11) der Kerze.
8. Werkzeuggruppe gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der genannte Außengewinde-Teil (31) Bohrernuten und Kämme umfasst und einen Eingang gefolgt von einer Führung aufweist, wobei der genannte Eingang ein Eingang im Schnitt GUN ist und dass die Bohrernuten auf seiner Höhe eine Schleifkerbe aufweisen.
9. Werkzeuggruppe gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Extraktor (37) einen Stab (39) umfasst, dessen eines Ende einen Gewindekopf (41) aufweist, wobei der genannte Gewindekopf (41) einen kleineren Durchmesser aufweist als den Durchmesser des genannten Stabes (39), wobei das genannte Ende des Stabes (39) eine Außengewinde-Bohrung aufweist und

der genannte Gewindekopf (41) in der genannten Außengewinde-Bohrung des Stiftes (39) verschraubt ist.

10. Werkzeuggruppe gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie darüber hinaus eine Austreibvorrichtung (49) und eine Auffangvorrichtung (61) umfasst, wobei die genannte Austreibvorrichtung (49) einen Stab (51) mit einem Kopf (53) an einem Ende umfasst, wobei der Durchmesser des Stiftes (51) größer ist als der des Kopfes (53) und die genannte Auffangvorrichtung (61) einen magnetisierten Teil (65) umfasst.
11. Werkzeuggruppe gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der magnetisierte Teil (65) der Auffangvorrichtung (61) mit einem Ende eines beweglichen Stabs (63) verbunden ist.

Claims

1. A process for extracting a glow plug pencil (23) or a broken pencil, the said pencil (23) being stuck in the housing (11) of the glow plug comprising a lower part (19) and an upper part (17), the diameter of the upper part (17) being greater than the diameter of the lower part (19), such that the housing (11) has a shoulder (21), the pencil (23) being stuck in the lower part (19) of the plug housing (11), the process comprising the following steps:
- a) drilling a bore in the pencil (23) in the longitudinal direction of the latter by means of a drill bit (1), the said drill bit (1) comprising a drilling part (5) having flutes (7) and a rod (3), the diameter of the said drilling part (5) being less than the diameter of the pencil (23);
 - b) threading the bore drilled in step a) in the pencil (23) by means of a tap (29), the said tap (29) having a tapping part (31) with at least one flute and at least one screwing tool and a rod (33), the diameter of the said tapping part (31) being greater than the diameter of the bore and less than the diameter of the pencil (23);
 - c) screwing an extractor (37) into the said thread, the extractor (37) comprising a threaded head (41) by which it is screwed in the pencil (23) and placed at one end of the rod (39);
 - d) extracting the pencil (23) by removing the extractor (37) screwed into the pencil (23), and the drill bit (1) is selected in such a manner that the diameter of its rod (3) is greater than both, the diameter of its drilling part (5), such that the drill bit (1) comprises a shoulder (9), as well as the diameter of the lower part (19) of the plug housing (11), and in that step a) of drilling the bore comprises drilling the pencil (23) until

the said shoulder (9) of the drill bit (1) is positioned in abutment against the shoulder (21) of the housing (11) of the glow plug and the process being **characterised**

in that step a) of drilling a bore is preceded by the installation of a centering pin (27) at the orifice of the upper part (17) of the plug housing (11) for positioning one or more of the following elements:

- a drill bit (1) during the drilling operation of the pencil (23);
- a tap (29) during the threading of the bore;
- an extractor (37) while screwing it into the pencil thread (23).

2. A process of extraction according to claim 1, **characterised in that** the rod (33) of the tap (29) has a diameter greater than both, the tapping part (31) such that the tap (29) comprises a shoulder (35), as well as the diameter of the lower part (19) of the plug housing (11), and **in that** the step b) of threading comprises the threading of the bore until the said shoulder (35) of the tap (29) is positioned in abutment against the shoulder (21) of the housing (11) of the glow plug.

3. A process of extraction according to claim 1 or 2, **characterised in that** the rod (39) of the extractor (37) comprises an end piece (43) placed at its end opposite to that connected to the threaded head (41) and having a diameter greater than the diameter of the rod (39), and **in that** step c) comprises the following substeps:

- c1) threading the extractor (37) by its threaded head in a mallet (45) of a hollow cylindrical shape;
- c2) screwing of the extractor (37) into the thread by its threaded head, and **in that** the

removal of the extractor (37) during step d) of extracting the pencil (23) is carried out by striking the mallet (45) against the end piece (43) of the extractor (37) rod (39) in the removing direction.

4. A process of extraction according to any of claims 1 to 3, the lower part (19) of the plug housing (11) opening onto a combustion chamber (15) at one end, wherein the extraction of the pencil (23) during step d) leads to the breaking of the latter such that a broken part of the pencil remains stuck in the lower part (19) of the plug housing (11), the process being **characterised in that** it further comprises the following steps:

- f) removing the broken part of the pencil (23) from the combustion chamber (15) by means of

an ejector (49) comprising a rod (51) with a head (53) at one end, the part being removed by striking the ejector (49) using a striking tool (59) such that its head (53) rests on the broken part of the pencil (23); and

g) retrieving the broken part of the pencil (23) through a housing (67) of an injector opening onto the said combustion chamber (15) by means of a collector (61) comprising a magnetic part (65).

5. A process of extraction according to any of claims 1 to 5, the lower part (19) of the plug housing (11) opening onto a combustion chamber (15) at one end, and when it is not possible to perform step d) because the pencil (23) is still stuck in the lower part (19) of the housing (11), the process being **characterised in that** it further comprises the following steps:

e) unscrewing the pencil (23) extractor (37) and removing the extractor (37);

f) removing the pencil (23) from the combustion chamber (15) by means of an ejector (49) comprising a rod (51) with a head (53) at one end, the part being removed by striking the ejector (49) using a striking tool (59) such that its head (53) rests on the pencil (23); and

g) retrieving the pencil (23) through a housing (67) of an injector opening onto the said combustion chamber (15) by means of a collector (61) comprising a magnetic part (65).

6. A tool kit for the implementation of the extraction process of a glow plug pencil (23), according to any of claims 1 to 5, the said pencil (23) being stuck in a housing (11) of a glow plug comprising a lower part (19) and an upper part (17), the said lower part (19) having a predefined diameter "d", the pencil (23) being stuck in the said lower part (19), the tool kit comprising:

- at least one drill bit (1) having a drilling part (5) and a rod (3), the said rod (3) having a diameter greater than the diameter of the drilling part (5) of the drill bit (1) such that the drill bit (1) has a shoulder (9) and is selected such that its diameter is greater than the diameter "d" of the lower part (19) of the plug housing (11);

- at least one tap (29) for threading the bore of the pencil (23);

- at least one extractor (37) for the extraction of the pencil (23);

- at least one centering pin (27) for positioning and guiding one or more of the following elements:

- a drill bit (1) during the operation of boring the pencil (23);

- a tap (29) during the threading operation of the bore;
- an extractor (37) when it is screwed into the thread of the pencil (23);

5

7. A tool kit according to claim 6, **characterised in that** the tap (27) comprises a tapping part (31) and a rod (33), and **in that** the rod (33) of the tap (37) has a diameter greater than the diameter of the tapping part (31) such that it forms a shoulder (35) with the tapping part (31) and is selected such that it has a diameter greater than the diameter "d" of the lower part (19) of the plug housing (11). 10
8. A tool kit according to claim 7, **characterised in that** the said tapping part (31) comprises flutes and screwing tools and has an inlet followed by a guide, the said inlet is a GUN cross-sectional inlet, **in that** at its level the flutes bear a grinding mark. 15
20
9. A tool kit according to any of claims 6 to 8, **characterised in that** the extractor (37) comprises a rod (39), one end of which has a threaded head (41), the diameter of the said threaded head (41) being smaller than the diameter of the said rod (39), the said end of the rod (39) having a threaded bore and the said threaded head (41) being screwed into the said threaded bore of the rod (39). 25
10. A tool kit according to any of claims 6 to 9, **characterised in that** it comprises an ejector (49) and a collector (61), the said ejector (49) comprising a rod (51) with a head (53) at one end, the diameter of the rod (51) being greater than that of the head (53), and the said collector (61) comprising a magnetic part (65). 30
35
11. A tool kit according to claim 10, **characterised in that** the magnetic part (65) of the collector (61) is connected to one end of a flexible rod (63). 40

45

50

55

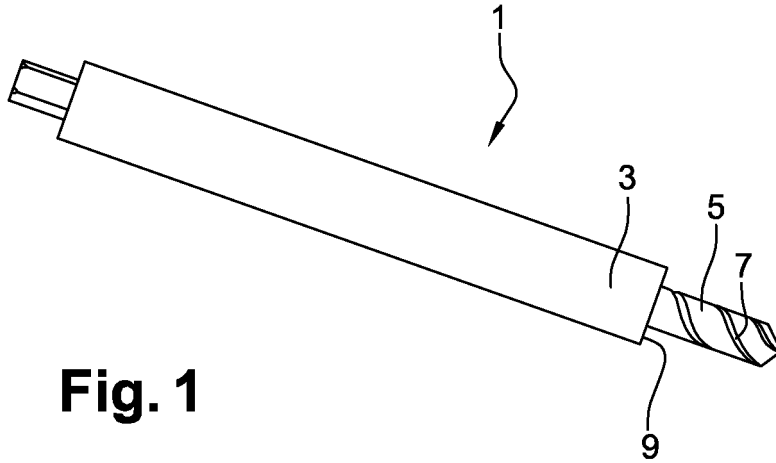


Fig. 1

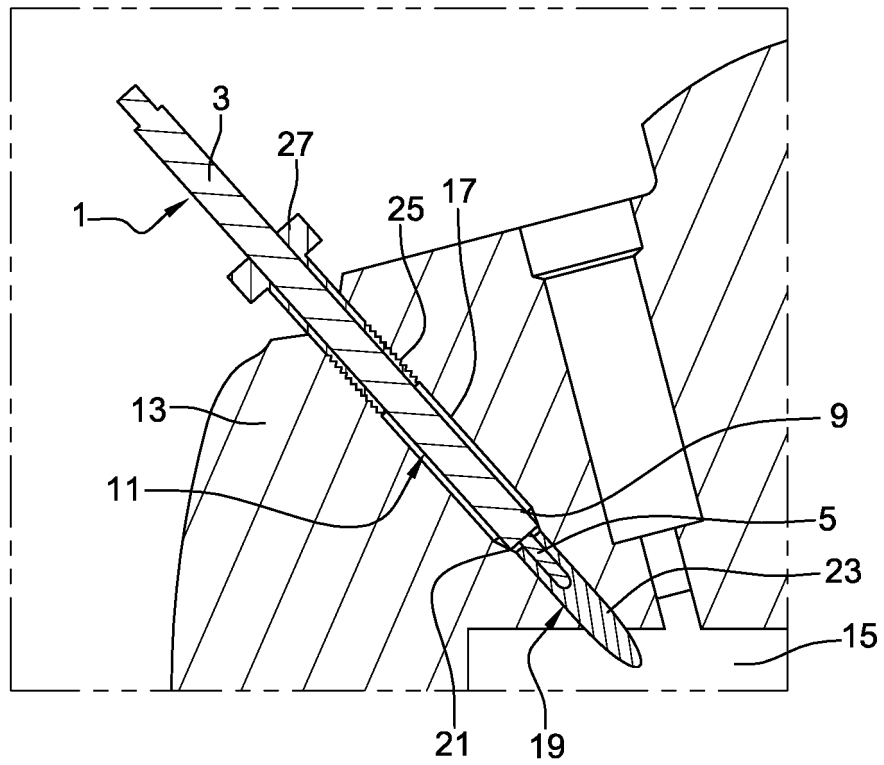
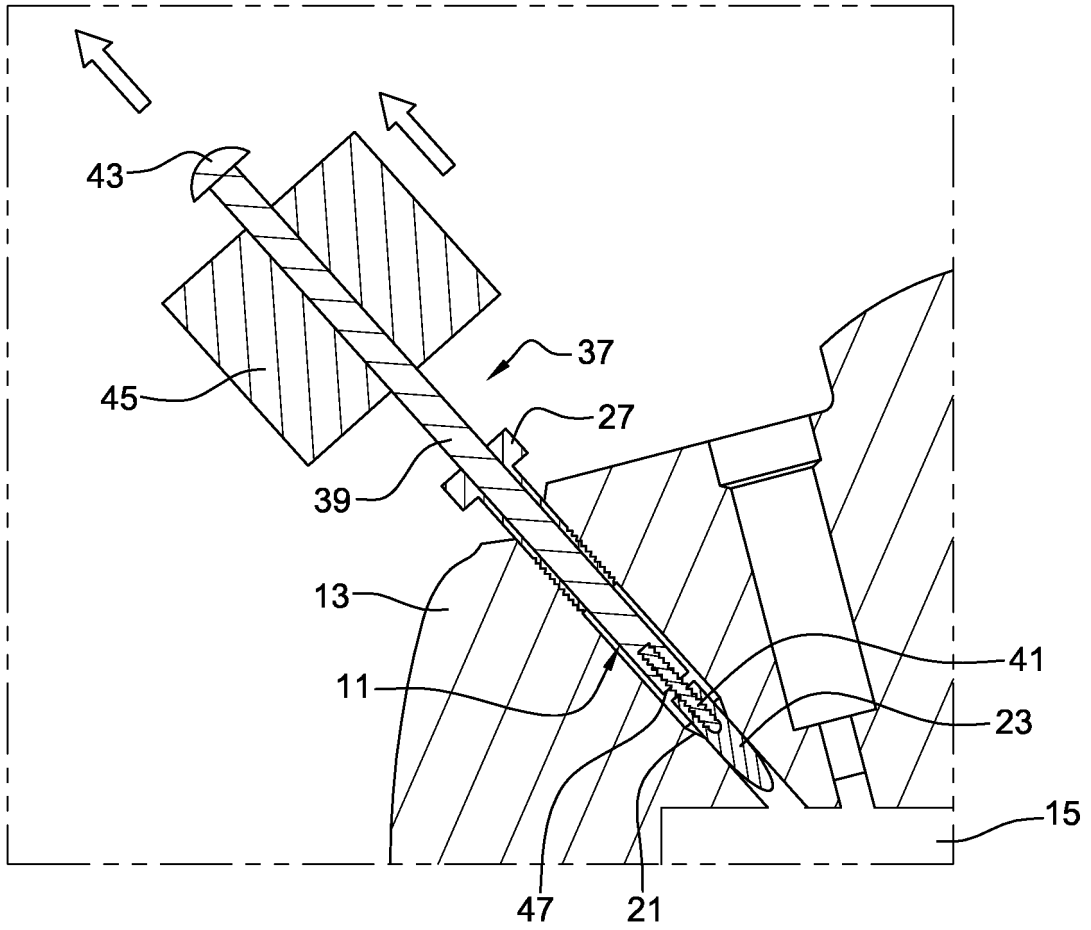
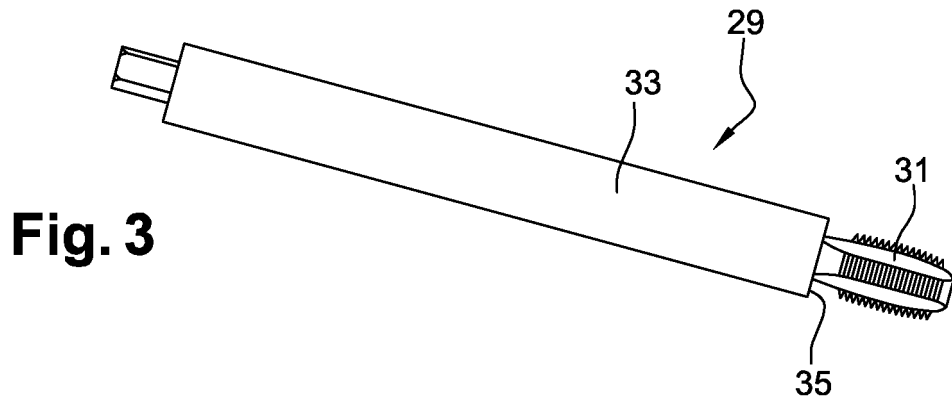


Fig. 2



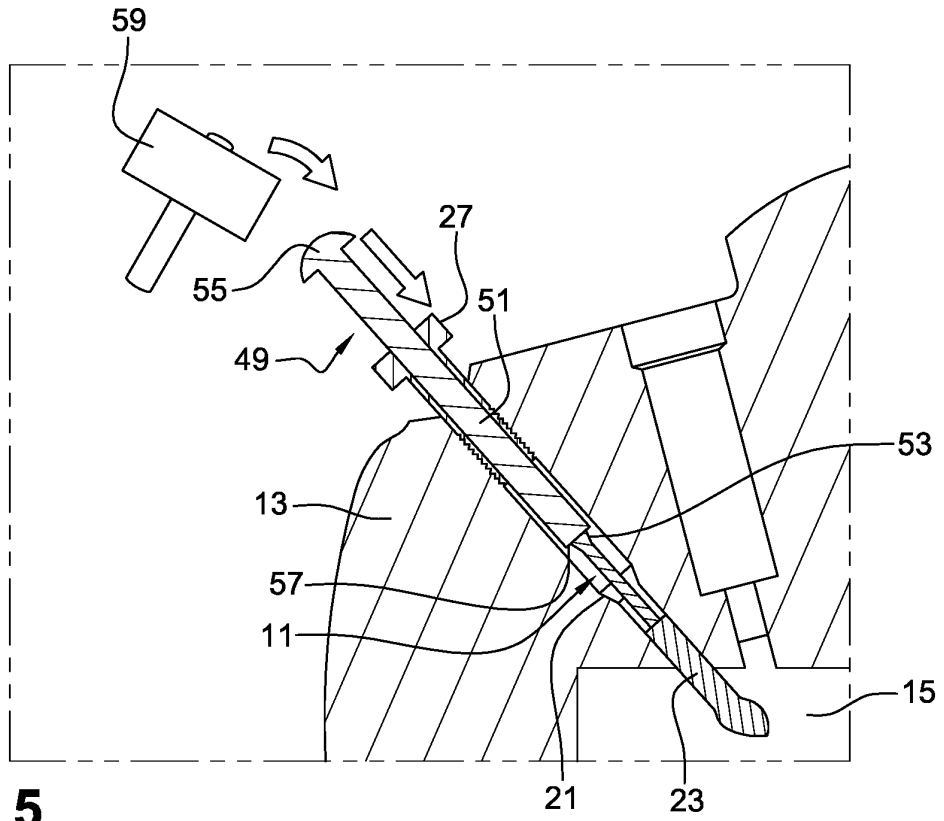


Fig. 5

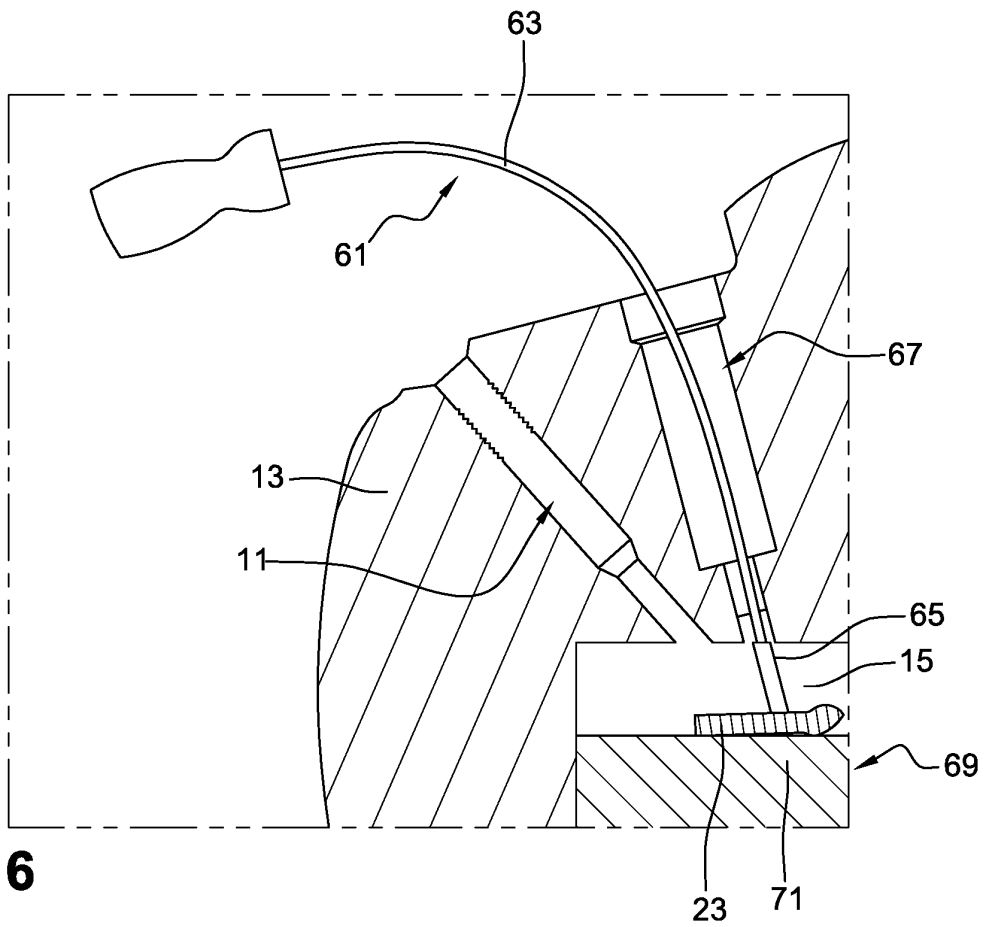


Fig. 6

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]
- DE 102007025745 A1 [0009]