



(11)

EP 2 966 355 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
16.11.2016 Bulletin 2016/46

(51) Int Cl.:
F23Q 7/00 ^(2006.01) **F02F 1/42** ^(2006.01)
F02P 19/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15172122.2**

(22) Date de dépôt: **15.06.2015**

(54) **ENSEMBLE DE PRÉCHAUFFAGE, CULASSE, MOTEUR À PISTONS ET AÉRONEF**
VORHEIZEINHEIT, ZYLINDERKOPF, KOLBENMOTOR UND LUFTFAHRZEUG
A PREHEATER ASSEMBLY, A CYLINDER HEAD, A PISTON ENGINE, AND AN AIRCRAFT

(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: **09.07.2014 FR 1401536**

(43) Date de publication de la demande:
13.01.2016 Bulletin 2016/02

(73) Titulaire: **Airbus Helicopters
13725 Marignane Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:
• **HUBERT, Pierre-Julien
91430 IGNY (FR)**

• **CLAIR, Romain
78230 LE PECQ (FR)**
• **MERCIER, Christian
13580 LA FARE LES OLIVIERS (FR)**

(74) Mandataire: **Pouillot, Laurent Pierre Paul
GPI & Associés
1330, Rue Guilibert de la Lauzière
EuroParc de Pichaury, Bât B2
13856 Aix-en-Provence Cedex 3 (FR)**

(56) Documents cités:
**BE-A- 402 977 DE-A1- 3 928 105
FR-A- 1 133 786 FR-A1- 2 894 724
FR-A1- 2 998 949**

EP 2 966 355 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] La présente invention concerne un ensemble de préchauffage, une culasse équipée de cet ensemble, un moteur à pistons équipé d'une telle culasse et un aé-

[0002] L'invention se situe donc dans le domaine technique restreint des dispositifs de préchauffage d'un moteur à pistons, et notamment d'un moteur Diesel. Plus particulièrement, l'invention se situe dans le domaine technique des aéronefs équipés d'un moteur à pistons à allumage par compression.

[0003] En particulier, un aéronef peut comprendre au moins un rotor pour assurer au moins partiellement sa sustentation et/ ou sa propulsion. Ce rotor est alors entraîné en rotation par une installation motrice comprenant au moins un moteur. Ce moteur peut être un moteur à pistons.

[0004] Un moteur à pistons comporte usuellement un bloc moteur accueillant un cylindre par piston, chaque piston coulissant dans un cylindre. Chaque cylindre est alors fermé par une culasse.

[0005] Par ailleurs, le fonctionnement d'un moteur Diesel repose sur l'auto-inflammation d'un carburant dans une chambre de combustion remplie d'air comprimé à une température élevée. Par suite, l'air doit atteindre une température minimale en fin de compression pour provoquer l'inflammation du carburant.

[0006] Or, cette température minimale peut être difficile à atteindre lorsque le moteur est froid.

[0007] Par suite, un moteur diesel peut comprendre un système de préchauffage.

[0008] Des systèmes de réchauffage par eau visent à réchauffer complètement un moteur.

[0009] Ces systèmes sont intéressants mais leur agencement dans un aéronef paraît délicat.

[0010] D'autres systèmes de réchauffage visent à réchauffer les gaz avant leur admission dans une chambre de combustion.

[0011] Un autre système consiste à mettre en oeuvre une bougie de préchauffage par cylindre.

[0012] Une bougie de préchauffage comporte successivement un embout de connexion, un corps puis un crayon chauffant. Un filament de chauffage est de plus inséré dans le crayon en étant relié à l'embout de connexion.

[0013] Dès lors, la bougie de préchauffe traverse la culasse pour déboucher dans la chambre de combustion. Le corps de la bougie de préchauffage possède ainsi un filetage vissé à un filetage de la culasse. De plus, le corps comporte une portée conique plaquée contre un siège conique de la culasse pour garantir l'étanchéité de l'assemblage.

[0014] Dès lors, le crayon chauffant est avantageusement positionné au moins partiellement dans la chambre de combustion de manière à être impacté par le flux de carburant injecté dans cette chambre de combustion.

[0015] Un courant électrique est alors appliqué à l'em-

bout de connexion pour chauffer le crayon de la bougie de préchauffage au travers du filament de chauffage. Le crayon génère la création d'un point chaud dans la chambre de combustion permettant l'inflammation du mélange d'air et de carburant. Par conséquent, la bougie de préchauffage autorise le démarrage à froid d'un moteur à pistons Diesel.

[0016] La mise en oeuvre d'une bougie de préchauffage évite l'agencement d'un système de réchauffage complexe et encombrant.

[0017] Néanmoins, une culasse est par ailleurs équipée de soupapes d'admission et d'échappement de gaz, ainsi que d'injecteurs de carburant.

[0018] Par conséquent, l'espace disponible pour agencer une bougie de préchauffage peut s'avérer restreint.

[0019] L'emplacement du filetage d'une bougie de préchauffage donnée peut rendre délicat son agencement dans une culasse.

[0020] Par suite, l'agencement d'une bougie de préchauffage existante peut s'avérer difficile sur une nouvelle culasse.

[0021] Un constructeur peut alors envisager de développer une nouvelle bougie adaptée à la nouvelle culasse. Toutefois, le développement d'une nouvelle bougie s'avère particulièrement onéreux. Ce développement est d'autant plus onéreux dans le cadre d'un aéronef dans la mesure où un aéronef et notamment un giravion est généralement produit en faibles quantités comparées au nombre d'exemplaires produits pour une automobile par exemple.

[0022] Par suite, un constructeur d'aéronef tend à envisager l'implémentation d'autres systèmes de réchauffage.

[0023] La présente invention a alors pour objet d'aller à l'encontre de ce préjugé en proposant un ensemble de préchauffage alternatif.

[0024] En particulier, l'invention vise un ensemble de préchauffage d'un moteur à pistons d'un aéronef, l'agencement d'un tel moteur à pistons sur un aéronef donnant lieu à des difficultés spécifiques.

[0025] Les documents FR 2 998 949, DE 39 28 105, FR 1 133 786, BE 402 977 et FR 2 894 724 sont connus.

[0026] Selon l'invention, un ensemble de préchauffage est destiné à une culasse de moteur à pistons, cet ensemble de préchauffage étant muni d'une bougie de préchauffage comportant successivement un embout de connexion puis un corps et un crayon chauffant, le corps présentant une extrémité inférieure formant une première portée conique et une extrémité supérieure comprenant un premier filetage.

[0027] Cet ensemble de préchauffage comprend un fourreau creux s'étendant longitudinalement d'une zone extrémale inférieure vers une zone extrémale supérieure, ledit fourreau s'étendant radialement d'une surface interne délimitant une cavité vers une surface externe, ladite bougie de préchauffage étant insérée dans ladite cavité, ledit crayon saillant dudit fourreau au travers de la zone extrémale inférieure, la surface interne du four-

reau présentant dans la zone extrême supérieure un deuxième filetage en prise avec le premier filetage de la bougie de préchauffage, la surface interne du fourreau présentant dans la zone extrême inférieure un premier siège conique en appui contre la première portée conique de la bougie de préchauffage, la surface externe de la zone extrême inférieure comportant un troisième filetage apte à être vissé à un quatrième filetage d'une culasse et une deuxième portée conique destinée à être en appui contre un deuxième siège d'une culasse.

[0028] Cet ensemble de préchauffage comporte donc une bougie de préchauffage et un fourreau, cette bougie de préchauffage pouvant être une bougie usuelle disponible dans le commerce.

[0029] Selon certains états de la technique, on agence une bougie directement dans une culasse. Cet agencement simple d'une bougie de préchauffage peut s'avérer délicat voire impossible. L'état de la technique tend alors à inciter l'homme du métier soit à mettre en oeuvre un système de réchauffage d'un autre type, soit à développer une nouvelle bougie.

[0030] L'invention va à l'encontre de ce préjugé en mettant en oeuvre un fourreau dans lequel la bougie est insérée.

[0031] Dès lors, le fourreau est muni d'un filetage dénommé « deuxième filetage » permettant de visser la bougie dans le fourreau. Un appui de la portée conique de la bougie dite « première portée conique » contre un siège conique interne du fourreau dénommé « premier siège conique » assure l'étanchéité au sein du fourreau.

[0032] Un constructeur adapte alors la position du deuxième filetage et du premier siège conique à la forme de la bougie de préchauffage à utiliser. Cette bougie de préchauffage peut être une bougie classique munie d'un corps en métal et d'un crayon de chauffage en métal ou en céramique.

[0033] En outre, le fourreau est vissé sur la partie basse de la culasse du côté le plus proche de la chambre de combustion par le biais d'un filetage du fourreau dénommé « troisième filetage ». De plus, le fourreau comprend une portée conique d'étanchéité pour assurer l'étanchéité entre la culasse et l'ensemble de préchauffage.

[0034] Par conséquent, l'ensemble de préchauffage forme un ensemble étanche garantissant une étanchéité aux gaz de combustion provenant de la chambre de combustion accueillant la bougie de préchauffage.

[0035] Cet ensemble de préchauffage représente alors un ensemble relativement simple présentant une masse réduite comparée à des systèmes de préchauffage dépourvus de bougie de préchauffage.

[0036] De plus, cet ensemble permet l'agencement d'une bougie de préchauffage au sein d'une culasse non prévue à cet effet.

[0037] En particulier, une culasse d'un nouveau type comporte une semelle inférieure pour obturer au moins un cylindre. La culasse comporte de plus une partie supérieure fixée sur le dessus de la semelle inférieure.

[0038] Une telle culasse permet de mettre en oeuvre une semelle inférieure réalisée à l'aide d'un matériau très résistant à la température et une partie supérieure allégée.

5 **[0039]** L'implantation d'une bougie standard passant à travers deux matériaux différents impose de résoudre des problèmes d'étanchéité délicats, auxquels répond l'ensemble de préchauffage selon l'invention.

10 **[0040]** De plus, une bougie standard peut ne pas se monter directement dans une semelle inférieure relativement de faible épaisseur.

15 **[0041]** La mise en oeuvre du fourreau selon l'invention permet de répondre à cette nouvelle problématique. Cette mise en oeuvre n'a rien d'évident car elle induit la création d'un léger volume mort additionnel en communication fluidique avec la chambre de combustion. Néanmoins, la demanderesse va à l'encontre des préjugés existants, les gains apportés par l'invention s'avérant plus importants que le désagrément généré par un tel volume mort.

20 **[0042]** Cet ensemble de préchauffage peut de plus comporter une ou plusieurs des caractéristiques additionnelles qui suivent.

25 **[0043]** Par exemple, cet ensemble comporte successivement selon une direction longitudinale :

- une pointe du crayon,
- le troisième filetage ménagé sur la surface externe de la zone extrême inférieure du fourreau,
- la deuxième portée conique de la surface externe de la zone extrême inférieure du fourreau,
- 35 - le premier siège conique de la surface interne de la zone extrême inférieure du fourreau,
- la première portée conique de la bougie en appui contre le premier siège conique,
- 40 - le deuxième filetage de la surface interne de la zone extrême supérieure du fourreau en prise avec le premier filetage de la bougie

45 **[0044]** Par ailleurs, le fourreau est par exemple en acier pour assurer une bonne isolation en température et une bonne tenue mécanique.

[0045] Selon un autre aspect, le fourreau et/ou la bougie comportent un fil frein pour optimiser leur fixation.

50 **[0046]** Le montage de la bougie ou du fourreau peut ainsi être freiné par un dispositif de type fil frein ou équivalent.

[0047] Par ailleurs, la zone extrême supérieure du fourreau peut comporter un moyen de serrage. Un tel moyen de serrage peut comprendre une tête hexagonale par exemple.

55 **[0048]** Outre un ensemble de préchauffage, l'invention vise une culasse destinée à un moteur à pistons pour

recouvrir au moins un cylindre.

[0049] Cette culasse comporte une semelle inférieure destinée à recouvrir au moins un cylindre du moteur et une couche supérieure reposant sur la semelle inférieure. La culasse comporte au moins un ensemble de préchauffage du type décrit précédemment, la semelle inférieure comportant un orifice inférieur traversant destiné à déboucher sur une chambre de combustion et ladite couche supérieure comportant un orifice supérieur traversant débouchant sur un milieu extérieur à la culasse et sur l'orifice inférieur. Le fourreau est inséré dans l'orifice inférieur et l'orifice supérieur, ce fourreau étant vissé à la semelle inférieure, le troisième filetage du fourreau étant vissé à un quatrième filetage de la semelle inférieure et la deuxième portée conique du fourreau étant en appui contre un deuxième siège de la semelle inférieure, le crayon saillant de la culasse via l'orifice inférieur de ladite semelle inférieure.

[0050] L'orifice inférieur de la culasse est qualifié de « traversant » dans le sens où cet orifice traverse de part en part la semelle inférieure selon son épaisseur.

[0051] L'état de la technique comprend une culasse classique munie d'une bougie de préchauffage montée directement dans la culasse.

[0052] Une telle bougie ne semble pas pouvoir être montée dans une culasse munie d'une semelle inférieure de faible épaisseur surmontée d'une couche supérieure. La couche supérieure peut notamment comprendre un matériau présentant une masse réduite, conduisant la chaleur et apte à être fabriqué à moindre coût tel qu'un alliage d'aluminium. La semelle inférieure peut comprendre un matériau se dégradant peu avec la température tel que l'acier.

[0053] Une telle bougie du commerce serait en effet fixée à la couche supérieure de la culasse compte tenu de la position de son filetage. Un tel agencement s'avère impossible pour des raisons d'étanchéité, mais aussi de tenue mécanique du fait des caractéristiques mécaniques de la couche supérieure.

[0054] L'invention permet d'y remédier en proposant un fourreau pouvant être ancré dans la semelle inférieure. L'étanchéité entre l'ensemble de préchauffage et la culasse est réalisée dans la semelle inférieure, ce qui évite un problème de fuite de gaz entre la semelle inférieure et la couche supérieure.

[0055] Par ailleurs, la culasse peut comporter un joint torique agencé entre la semelle inférieure et la couche supérieure, ce joint torique étant agencé autour du fourreau.

[0056] Un joint torique est alors éventuellement placé à l'interface entre la semelle inférieure et la couche supérieure de la culasse autour du fourreau. Ce joint permet d'isoler l'orifice inférieur et l'orifice supérieur de chambres d'eau par exemple. Le joint torique permet ainsi d'éviter des fuites d'eau dans les chambres de combustion.

[0057] Par ailleurs, la culasse peut présenter un jeu séparant la couche supérieure du fourreau.

[0058] Le fourreau traverse la couche supérieure de la culasse sans nécessiter l'emploi de moyens d'étanchéité, l'étanchéité étant assurée au niveau de la semelle inférieure.

5 **[0059]** De plus, ce fourreau n'est pas en contact avec la couche supérieure en raison de la présence d'un jeu permettant la dilatation du fourreau et/ou de la couche supérieure.

10 **[0060]** Ce jeu permet en outre de limiter le transfert de chaleur de la bougie de préchauffage vers la couche supérieure.

15 **[0061]** Par ailleurs, la culasse comportant au moins un canal d'admission d'air destiné à acheminer de l'air vers une chambre de combustion et au moins un canal d'échappement de gaz destiné à expulser des gaz de la chambre de combustion, l'ensemble de préchauffage est plus proche du canal d'admission que du canal d'échappement.

20 **[0062]** Le montage du fourreau et de la bougie de préchauffage est effectué de manière préférentielle du côté des canaux d'admission de la culasse, ce côté représentant le côté le moins chaud de la culasse.

25 **[0063]** Outre une culasse, l'invention vise un moteur à pistons muni d'un bloc moteur logeant au moins un cylindre. Ce moteur comporte alors au moins une culasse du type décrit précédemment.

[0064] Enfin, l'invention vise un aéronef muni d'un tel moteur.

30 **[0065]** L'invention et ses avantages apparaîtront avec plus de détails dans le cadre de la description qui suit avec des exemples donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue présentant un ensemble de préchauffage agencé dans une culasse d'un moteur, et
- la figure 2, un schéma explicitant le placement de l'ensemble de préchauffage par rapport à des canaux d'admission d'air et d'échappement de gaz.

40 **[0066]** Les éléments présents dans plusieurs figures distinctes sont affectés d'une seule et même référence.

[0067] La figure 1 présente une coupe locale d'un moteur 5 d'un aéronef 1.

45 **[0068]** Ce moteur 5 est un moteur à pistons pourvu d'un bloc moteur 8. Au moins un cylindre 6 délimite une chambre de combustion 7 au sein du bloc moteur 8.

[0069] De plus, le moteur 5 comporte au moins une culasse 10 pour obturer au moins un cylindre 6. De manière usuelle, cette culasse 10 comporte des canaux d'admission d'air et d'échappement de gaz qui ne sont pas visibles sur la figure 1. Ces canaux d'admission d'air et d'échappement de gaz sont en communication fluide avec la chambre de combustion 7.

55 **[0070]** Cette culasse est en outre pourvue d'une semelle inférieure 11 reposant sur un cylindre 6 afin d'obturer la chambre de combustion 7. De plus, la culasse comporte une couche supérieure 12 qui repose sur la

semelle inférieure.

[0071] La semelle inférieure 11 peut avoir une épaisseur EP1 plus faible que l'épaisseur EP2 de la couche supérieure. A titre d'exemple, la semelle inférieure 11 a une épaisseur de l'ordre du centimètre.

[0072] En outre, la semelle inférieure 11 peut comporter un matériau distinct du matériau constituant la couche supérieure.

[0073] Par ailleurs, la culasse peut comporter un ensemble de préchauffage 20 par cylindre recouvert pour créer un point chaud dans la chambre de combustion 7.

[0074] Cet ensemble de préchauffage 20 comporte une bougie 30 de préchauffage et un fourreau 40.

[0075] La bougie 30 est une bougie usuelle qui comporte un embout de connexion 31, un corps 32 et un crayon 33. Un filament chauffant s'étend par exemple dans le crayon 33 pour chauffer ce crayon 33 et en particulier la pointe 38 du crayon 33.

[0076] Le corps 32 peut être décomposé en une extrémité inférieure 34 située dans le prolongement du crayon 33, et en une extrémité supérieure 36 prolongée par l'embout de connexion.

[0077] Dès lors, la bougie présente successivement selon un sens longitudinal X1 allant de la chambre de combustion 7 vers un milieu extérieur EXT situé à l'extérieur du moteur : le crayon 33, l'extrémité inférieure 34 du corps, l'extrémité supérieure 36 du corps et l'embout de connexion.

[0078] En outre, l'extrémité inférieure 34 du corps présente une portée conique. Cette portée conique est dénommée « première portée conique 35 » pour être individuellement identifiée. Par exemple, cette première portée conique 35 est positionnée à l'interface entre le corps 32 et le crayon.

[0079] De plus, l'extrémité supérieure 36 du corps présente un filetage. Ce filetage est dénommé « premier filetage 37 » pour être individuellement identifié. Le premier filetage 37 est ainsi en aval de la première portée conique au regard du sens longitudinal X1.

[0080] On appelle donc « extrémité inférieure » l'extrémité du corps portant la première portée conique, et « extrémité supérieure » l'extrémité du corps portant le premier filetage.

[0081] Cette géométrie de la bougie ne permet pas son ancrage dans la semelle inférieure 11.

[0082] Dès lors, l'ensemble de préchauffage comporte un fourreau 40 creux. Ce fourreau 40 est ainsi interposé entre la bougie 30 et la culasse 10. En effet, la bougie 30 est vissée dans le fourreau 40, ce fourreau 40 étant vissé dans la culasse 10.

[0083] A cet effet, le fourreau est muni d'une enveloppe s'étendant selon le sens longitudinal X1 d'une zone extrême inférieure 41 vers une zone extrême supérieure 42.

[0084] On appelle « zone extrême inférieure 41 » le tronçon du fourreau s'étendant dans la semelle inférieure 11, et « zone extrême supérieure 42 » le tronçon du fourreau s'étendant dans la couche supérieure 12 de la

culasse.

[0085] De plus, l'enveloppe du fourreau 40 s'étend radialement d'une surface interne 43 délimitant une cavité 60 vers une surface externe 44 qui est en regard des parois de la culasse.

[0086] Dès lors, la surface interne 43 du fourreau 40 comporte un filetage dans la zone extrême supérieure 42. Ce filetage est dénommé « deuxième filetage 45 » pour être individuellement identifié.

[0087] Cette surface interne 43 du fourreau 40 comporte par ailleurs dans la zone extrême inférieure 41 un premier siège conique 46.

[0088] Le premier siège conique 46 est en amont du deuxième filetage 45 au regard du sens longitudinal X1.

[0089] En outre, la surface externe 44 du fourreau présente un filetage au niveau de la zone extrême inférieure 41 de ce fourreau. Ce filetage est dénommé « troisième filetage 47 » pour être individuellement identifié.

[0090] De plus, la surface externe 44 comporte une portée conique au niveau de la zone extrême inférieure 41. Cette portée conique est dénommée « deuxième portée conique 48 » pour être individuellement identifiée.

[0091] Par conséquent, un opérateur peut insérer la bougie 30 dans la cavité 60 du fourreau. Cet opérateur visse ainsi la bougie 30 dans le fourreau 40, le premier filetage 37 étant alors en prise avec le deuxième filetage 45.

[0092] A l'issue de l'opération de vissage, la première portée conique 35 de la bougie est en appui étanche contre le premier siège conique 46 du fourreau.

[0093] De plus, le crayon 33 de la bougie saille partiellement du fourreau 40.

[0094] Dès lors, l'opérateur visse le fourreau dans la culasse. Selon un procédé alternatif, l'opérateur peut visser en premier lieu le fourreau dans la culasse, puis la bougie dans le fourreau.

[0095] Pour faciliter le vissage du fourreau, la zone extrême supérieure 42 du fourreau comporte favorablement un moyen de serrage 80.

[0096] En outre, la culasse comporte un orifice inférieur 13 traversant la semelle inférieure 11. Cet orifice inférieur 13 peut être décomposé en une première partie 13' présentant une section large pour accueillir le fourreau 40 et une deuxième partie 13" présentant une section restreinte pour simplement être traversée par le crayon 33.

[0097] De plus, la culasse comporte un orifice supérieur 14 traversant la couche supérieure 12.

[0098] Par suite, l'orifice supérieur 12 débouche d'une part dans le milieu extérieur EXT et dans l'orifice inférieur 13, cet orifice inférieur 13 débouchant en outre dans la chambre de combustion 7.

[0099] Par conséquent, le fourreau 40 traverse entièrement l'orifice supérieur 12 pour être vissé dans la semelle inférieure 11. En effet, le troisième filetage 47 du fourreau 40 est vissé au quatrième filetage 15 de la semelle inférieure 11. De plus, la deuxième portée conique

48 du fourreau 40 est en appui contre le deuxième siège 16 de la semelle inférieure 11.

[0100] Le crayon 33 saille alors de la culasse 10 via l'orifice inférieur 13 de ladite semelle inférieure 11.

[0101] Selon le sens longitudinal X1, l'ensemble de

- la pointe 38 du crayon 33,
- le troisième filetage 47 ménagé sur la surface externe 44 de la zone extrême inférieure 41 du fourreau 40,
- la deuxième portée conique 48 de la surface externe 44 de la zone extrême inférieure 41 du fourreau 40,
- le premier siège conique 46 de la surface interne 43 de la zone extrême inférieure 41 du fourreau 40,
- la première portée conique 35 de la bougie 30 en appui contre le premier siège conique 46,
- le deuxième filetage 45 de la surface interne 43 de la zone extrême supérieure 42 du fourreau 40 en prise avec le premier filetage 37 de la bougie 30 de

[0102] Par ailleurs, l'ensemble de préchauffage peut comprendre au moins un fil frein pour maintenir en position la bougie 30 et/ ou le fourreau.

[0103] Par exemple, un fil frein 76 permet de fixer la zone extrême supérieure 42 du fourreau à la culasse et/ou un fil frein 77 permet de fixer la bougie à la culasse. D'autres moyens équivalents au fil frein peuvent être utilisés tels qu'une « colle frein filet ».

[0104] Par ailleurs, la culasse comporte un jeu de dilatation dénommé plus simplement « jeu 90 » entre la couche supérieure 12 de la culasse et le fourreau 40.

[0105] De même, l'agencement d'un fourreau induit la présence d'un volume mort 200 dans l'orifice inférieur en communication fluïdique avec la chambre de combustion 7. Ce volume mort est alors localisé dans la première partie 13' de l'orifice inférieur, en étant compris entre le bout du fourreau et la deuxième partie 13" de cet orifice inférieur.

[0106] En outre, la culasse 10 peut comporter un joint torique 95. Ce joint torique 95 est agencé entre la semelle inférieure 11 et la couche supérieure 12. De plus, ce joint torique 95 est agencé autour du fourreau 40.

[0107] En référence à la figure 2, la culasse peut délimiter au moins un canal d'admission d'air 18 pour acheminer de l'air vers la chambre de combustion 7, et au moins un canal d'échappement de gaz 19 pour expulser les gaz de la chambre de combustion 7 après la combustion. De plus la culasse peut accueillir un injecteur 100.

[0108] Dès lors, l'ensemble 20 de préchauffage est favorablement plus proche du canal d'admission d'air 18

que du canal d'échappement de gaz 19.

[0109] Naturellement, la présente invention est sujette à de nombreuses variations quant à sa mise en oeuvre. On comprend bien qu'il n'est pas concevable d'identifier de manière exhaustive tous les modes possibles. Il est bien sûr envisageable de remplacer un moyen décrit par un moyen équivalent sans sortir du cadre de la présente invention telle que définie par les revendications.

Revendications

1. Ensemble (20) de préchauffage destiné à une culasse (10) de moteur (5) à pistons, ledit ensemble (20) de préchauffage étant muni d'une bougie (30) de préchauffage comportant successivement un embout de connexion (31) puis un corps (32) et un crayon (33) chauffant, ledit corps (32) présentant une extrémité inférieure (34) formant une première portée conique (35) et une extrémité supérieure (36) comprenant un premier filetage (37),

caractérisé en ce que ledit ensemble (20) de préchauffage comprend un fourreau (40) creux s'étendant longitudinalement d'une zone extrême inférieure (41) vers une zone extrême supérieure (42), ledit fourreau (40) s'étendant radialement d'une surface interne (43) délimitant une cavité (60) vers une surface externe (44), ladite bougie (30) de préchauffage étant insérée dans ladite cavité (60), ledit crayon (33) saillant dudit fourreau (40) au travers de la zone extrême inférieure (41), la surface interne (43) du fourreau (40) présentant dans la zone extrême supérieure (42) un deuxième filetage (45) en prise avec le premier filetage (37) de la bougie (30) de préchauffage, la surface interne (43) du fourreau (40) présentant dans la zone extrême inférieure (41) un premier siège conique (46) en appui contre la première portée conique (35) de la bougie (30) de préchauffage, la surface externe (44) de la zone extrême inférieure (41) comportant un troisième filetage (47) apte à être vissé à un quatrième filetage (15) d'une culasse (10) et une deuxième portée conique (48) destinée à être en appui contre un deuxième siège (16) d'une culasse (10).

2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit ensemble (20) comporte successivement selon une direction longitudinale :

- une pointe (38) du crayon (33),
- le troisième filetage (47) ménagé sur la surface externe (44) de la zone extrême inférieure (41) du fourreau (40),
- la deuxième portée conique (48) de la surface externe (44) de la zone extrême inférieure (41) du fourreau (40),
- le premier siège conique (46) de la surface interne (43) de la zone extrême inférieure (41)

- du fourreau (40),
 - la première portée conique (35) de la bougie (30) en appui contre le premier siège conique (46),
 - le deuxième filetage (45) de la surface interne (43) de la zone extrême supérieure (42) du fourreau (40) en prise avec le premier filetage (37) de la bougie (30) de préchauffage.
3. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 2,
caractérisé en ce que ledit fourreau (40) est en acier.
4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que ledit fourreau (40) comporte un fil frein (76).
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que ladite bougie (30) de préchauffage comporte un fil frein (77).
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que ladite zone extrême supérieure (42) du fourreau comporte un moyen de serrage (80).
7. Culasse (10) destinée à un moteur (5) à pistons pour recouvrir au moins un cylindre (6),
caractérisée en ce que ladite culasse (10) comporte une semelle inférieure (11) destinée à recouvrir au moins un cylindre (6) dudit moteur (5) et une couche supérieure (12) reposant sur la semelle inférieure (11), ladite culasse (10) comportant au moins un ensemble (20) de préchauffage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, ladite semelle inférieure (11) comportant un orifice inférieur (13) traversant destiné à déboucher sur une chambre de combustion (7) et ladite couche supérieure (12) comportant un orifice supérieur (14) traversant débouchant sur un milieu extérieur (EXT) à la culasse (10) et sur l'orifice inférieur (13), ledit fourreau (40) étant inséré dans ledit orifice inférieur (13) et ledit orifice supérieur (14), ledit fourreau (40) étant vissé à la semelle inférieure (11), ledit troisième filetage (47) du fourreau (40) étant vissé à un quatrième filetage (15) de la semelle inférieure (11) et ladite deuxième portée conique (48) du fourreau (40) étant en appui contre un deuxième siège (16) de la semelle inférieure (11), ledit crayon (33) saillant de ladite culasse (10) via l'orifice inférieur (13) de ladite semelle inférieure (11).
8. Culasse selon la revendication 7,
caractérisée en ce que ladite culasse (10) présente un jeu (90) séparant ladite couche supérieure (12) dudit fourreau (40).
9. Culasse selon l'une quelconque des revendications 7 à 8,
caractérisée en ce que ladite culasse (10) comporte un joint torique (95) agencé entre la semelle inférieure (11) et ladite couche supérieure (12), ledit joint torique (95) étant agencé autour dudit fourreau (40).
10. Culasse selon l'une quelconque des revendications 7 à 9,
caractérisée en ce que ladite culasse (10) comportant au moins un canal d'admission d'air (18) destiné à acheminer de l'air vers une chambre de combustion (7) et au moins un canal d'échappement de gaz (19) destiné à expulser des gaz de la chambre de combustion (7), ledit ensemble (20) de préchauffage est plus proche dudit canal d'admission d'air (18) que du canal d'échappement de gaz (19).
11. Moteur à pistons muni d'un bloc moteur logeant au moins un cylindre,
caractérisé en ce que ledit moteur (5) comporte au moins une culasse (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 10 pour recouvrir au moins un cylindre (6).
12. Aéronef (1),
caractérisé en ce que ledit aéronef (1) comporte au moins un moteur (5) selon la revendication 11.

Patentansprüche

1. Vorheizereinheit (20) für einen Zylinderkopf (10) eines Kolbenmotors (5), wobei die Vorheizereinheit (20) mit einer Vorglühkерze (30) versehen ist, die hintereinander ein Verbindungsendstück (31), dann einen Körper (32) und einen Heizstift (33) aufweist, wobei der Körper (32) ein unteres Ende (34) hat, welches eine erste konische Auflagefläche (35) bildet, und ein oberes Ende (36) mit einem ersten Gewinde (37), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorheizereinheit (20) eine hohle Rohrhülse (40) aufweist, die sich in Längsrichtung von einem unteren Endbereich (41) zu einem oberen Endbereich (42) erstreckt, wobei die Rohrhülse (40) sich radial von einer Innenfläche (43), die einen Hohlraum (60) begrenzt, zu einer Außenfläche (44) erstreckt, wobei die Vorglühkерze (30) in den Hohlraum (60) eingefügt ist, wobei der Stift (33) durch den unteren Endbereich (41) aus der Rohrhülse (40) vorsteht, wobei die innere Fläche (43) der Rohrhülse (40) in dem oberen Endbereich (42) ein zweites Gewinde (45) aufweist, das in Eingriff mit dem ersten Gewinde (37) der Vorglühkерze (30) steht, wobei die innere Fläche (43) der Rohrhülse (40) in dem unteren Endbereich (41) einen ers-

ten konischen Sitz (46) aufweist, der gegen die erste konische Auflagefläche (35) der Vorglühkerze (30) anliegt, wobei die Außenfläche (44) des unteren Endbereichs (41) ein drittes Gewinde (47) aufweist, welches mit einem vierten Gewinde (15) eines Zylinderkopfes (10) verschraubt werden kann, und eine zweite konische Auflagefläche (48), die dazu bestimmt ist, gegen einen zweiten Sitz (16) eines Zylinderkopfes (10) anzuliegen.

2. Einheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit (20) hintereinander in Längsrichtung aufweist:

- eine Spitze (38) des Stiftes (33),
- ein drittes Gewinde (47), das auf der Außenfläche (44) des unteren Endbereichs (41) der Rohrhülse (40) ausgebildet ist,
- die zweite konische Auflagefläche (48) der Außenfläche (44) des unteren Endbereichs (41) der Rohrhülse (40),
- den ersten konischen Sitz (46) der inneren Seite (43) des unteren Endbereichs (41) der Rohrhülse (40),
- die erste konische Auflagefläche (35) der Kerze (30), die gegen den ersten konischen Sitz (46) anliegt,
- das zweite Gewinde (45) der inneren Fläche (43) des oberen Endbereichs (42) der Rohrhülse (40), das in Eingriff steht mit dem ersten Gewinde (37) der Vorglühkerze (30).

3. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrhülse (40) aus Stahl ist.

4. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrhülse (40) einen Sicherungsdraht (76) aufweist.

5. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorglühkerze (30) einen Sicherungsdraht (77) aufweist.

6. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Endbereich (42) der Rohrhülse ein Spannmittel (80) aufweist.

7. Zylinderkopf (10), der für einen Kolbenmotor (5) bestimmt ist, um mindestens einen Zylinder (6) abzudecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkopf (10) eine untere Sohle (11) aufweist, die dazu bestimmt ist, mindestens einen Zylinder (6) des Motors (5) abzudecken, und eine obere Schicht (12), die auf der unteren Sohle (11) ruht, wobei der Zylinderkopf (10) mindestens eine Vorheizereinheit (20) nach ei-

nem der Ansprüche 1 bis 6 aufweist, wobei die untere Sohle (11) eine untere Durchgangsöffnung (13) aufweist, die dazu bestimmt ist, in einer Verbrennungskammer (7) zu münden, und wobei die obere Schicht (12) eine obere Durchgangsöffnung (14) aufweist, die in der äußeren Umgebung (EXT) des Zylinderkopfes (10) und in der unteren Öffnung (13) mündet, wobei die Rohrhülse (40) in die untere Öffnung (13) und in die obere Öffnung (14) eingeführt ist, wobei die Rohrhülse (40) an der unteren Sohle (11) verschraubt ist, wobei das dritte Gewinde (47) der Rohrhülse (40) mit einem vierten Gewinde (15) der unteren Sohle (11) verschraubt ist, und die zweite konische Auflagefläche (48) der Rohrhülse (40) gegen einen zweiten Sitz (16) der unteren Sohle (11) anliegt, wobei der Stift (33) des Zylinderkopfes (10) aus der unteren Öffnung (13) der unteren Sohle (11) vorsteht.

8. Zylinderkopf nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkopf (10) ein Spiel (90) aufweist, das die obere Schicht (12) von der Rohrhülse (40) trennt.

9. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkopf (10) eine ringförmige Verbindung (95) aufweist, die zwischen der unteren Sohle (11) und der oberen Schicht (12) angeordnet ist, wobei die ringförmige Verbindung (95) um die Rohrhülse (40) herum angeordnet ist.

10. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkopf (10) mindestens einen Luftzufuhrkanal (18) aufweist, der dazu bestimmt ist, einer Verbrennungskammer (7) Luft zuzuführen, und mindestens einen Gasauslasskanal (19), der dazu bestimmt ist, Gase aus der Verbrennungskammer (7) auszustoßen, wobei die Vorglüheinheit (20) näher dem Luftzufuhrkanal (18) als dem Gasausstoßkanal (19) ist.

11. Kolbenmotor mit einem Motorblock, der mindestens einen Zylinder aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (5) mindestens einen Zylinderkopf (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 10 aufweist, um mindestens einen Zylinder (6) abzudecken.

12. Luftfahrzeug (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftfahrzeug (1) mindestens einen Motor (5) nach Anspruch 11 aufweist.

Claims

1. A preheating assembly (20) intended for a cylinder

head (10) for a piston engine (5), said preheating assembly (20) being provided with a glow plug (30) comprising in succession a connecting end piece (31), then a body (32) and a heating rod (33), said body (32) having a lower end (34) forming a first conical bearing surface (35) and an upper end (36) comprising a first thread (37),

characterised in that said preheating assembly (20) comprises a hollow sheath (40) extending longitudinally from a lower end zone (41) towards an upper end zone (42), said sheath (40) extending radially from an inner surface (43) defining a cavity (60) towards an outer surface (44), said glow plug (30) being inserted into said cavity (60), said rod (33) projecting from said sheath (40) through the lower end zone (41), the inner surface (43) of the sheath (40) having in the upper end zone (42) a second thread (45) engaged with the first thread (37) of the glow plug (30), the inner surface (43) of the sheath (40) having in the lower end zone (41) a first conical seat (46) bearing against the first conical bearing surface (35) of the glow plug (30), the outer surface (44) of the lower end zone (41) comprising a third thread (47) suitable for being screwed to a fourth thread (15) of a cylinder head (10) and a second conical bearing surface (48) intended to bear against a second seat (16) of a cylinder head (10).

2. An assembly according to Claim 1, **characterised in that** said assembly (20) comprises in succession in a longitudinal direction:

- a tip (38) of the rod (33),
- the third thread (47) formed on the outer surface (44) of the lower end zone (41) of the sheath (40),
- the second conical bearing surface (48) of the outer surface (44) of the lower end zone (41) of the sheath (40),
- the first conical seat (46) of the inner surface (43) of the lower end zone (41) of the sheath (40),
- the first conical bearing surface (35) of the plug (30) bearing against the first conical seat (46),
- the second thread (45) of the inner surface (43) of the upper end zone (42) of the sheath (40) engaged with the first thread (37) of the glow plug (30).

3. An assembly according to any one of Claims 1 to 2, **characterised in that** said sheath (40) is made of steel.

4. An assembly according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** said sheath (40) comprises a lock wire (76).

5. An assembly according to any one of Claims 1 to 4,

characterised in that said glow plug (30) comprises a lock wire (77).

6. An assembly according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** said upper end zone (42) of the sheath comprises a clamping means (80).

7. A cylinder head (10) intended for a piston engine (5) for covering at least one cylinder (6), **characterised in that** said cylinder head (10) comprises a lower plate (11) intended to cover at least one cylinder (6) of said engine (5) and an upper layer (12) resting on the lower plate (11), said cylinder head (10) comprising at least one preheating assembly (20) according to any one of Claims 1 to 6, said lower plate (11) comprising a lower through orifice (13) intended to open into a combustion chamber (7) and said upper layer (12) comprising an upper through orifice (14) opening into a medium (EXT) external to the cylinder head (10) and into the lower orifice (13), said sheath (40) being inserted into said lower orifice (13) and said upper orifice (14), said sheath (40) being screwed to the lower plate (11), said third thread (47) of the sheath (40) being screwed to a fourth thread (15) of the lower plate (11) and said second conical bearing surface (48) of the sheath (40) bearing against a second seat (16) of the lower plate (11), said rod (33) projecting from said cylinder head (10) via the lower orifice (13) of said lower plate (11).

8. A cylinder head according to Claim 7, **characterised in that** said cylinder head (10) has a clearance (90) which separates said upper layer (12) from said sheath (40).

9. A cylinder head according to any one of Claims 7 to 8, **characterised in that** said cylinder head (10) comprises an O-ring (95) arranged between the lower plate (11) and said upper layer (12), said O-ring (95) being arranged around said sheath (40).

10. A cylinder head according to any one of Claims 7 to 9, **characterised in that**, said cylinder head (10) comprising at least one air intake duct (18) intended to supply air to a combustion chamber (7), and at least one gas exhaust duct (19) intended to expel gases from the combustion chamber (7), said preheating assembly (20) is closer to said air intake duct (18) than to the gas exhaust duct (19).

11. A piston engine provided with an engine block housing at least one cylinder, **characterised in that** said engine (5) comprises at least one cylinder head (10) according to any one of Claims 7 to 10 for covering at least one cylinder (6).

12. An aircraft (1),

characterised in that said aircraft (1) comprises at least one engine (5) according to Claim 11.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

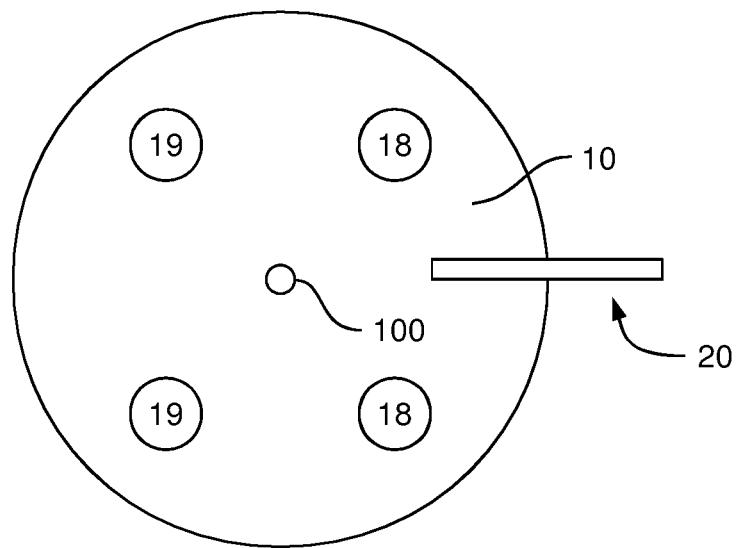


FIG. 2

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

- FR 2998949 [0025]
- DE 3928105 [0025]
- FR 1133786 [0025]
- BE 402977 [0025]
- FR 2894724 [0025]