

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 045 429

②① N° d'enregistrement national : **15 62719**

⑤① Int Cl⁸ : **B 25 D 9/06** (2017.01)

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ CHAMBRE DE COMBUSTION POUR UN OUTIL DE FIXATION A GAZ.

②② Date de dépôt : 18.12.15.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 23.06.17 Bulletin 17/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 05.01.18 Bulletin 18/01.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *ILLINOIS TOOL WORKS INC — US.*

⑦② Inventeur(s) : CORDEIRO PIERRE, HERELIER
PATRICK, NAYRAC FREDERIC et VETTORETTI
ALAIN.

⑦③ Titulaire(s) : *ILLINOIS TOOL WORKS INC.*

⑦④ Mandataire(s) : *GEVERS & ORES Société
anonyme.*

FR 3 045 429 - B1



Chambre de combustion pour un outil de fixation à gaz

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne une chambre de combustion ou de
5 précombustion pour un outil de fixation à gaz, tel que par exemple un cloueur.

ETAT DE L'ART

L'invention concerne les outils de scellement ou de fixation, dits à gaz, c'est-à-dire les outils comprenant un moteur à combustion interne fonctionnant par la mise à feu dans une chambre de combustion d'un
10 mélange air-combustible, le combustible étant injecté dans la chambre par un dispositif d'injection depuis un récipient de combustible appelé cartouche de gaz. De tels outils sont destinés à entraîner des éléments de fixation dans des matériaux supports pour y fixer des pièces. Les cloueurs à gaz sont aujourd'hui très répandus. Comme combustible pour moteur à combustion
15 interne, on peut citer par exemple l'essence, l'alcool, sous forme liquide et/ou gaz.

En général, un tel outil est portatif et comprend un boîtier dans lequel est monté le moteur à combustion interne de propulsion d'un piston d'entraînement d'un élément de fixation. Un tel outil peut comporter
20 également une batterie d'alimentation électrique ainsi qu'une poignée de préhension, de manipulation et de tir sur laquelle est montée une détente d'actionnement de l'outil.

Un cycle de tir comprend plusieurs étapes telles que la distribution d'une quantité de combustible par la cartouche, l'admission du combustible
25 dans la chambre, le mélange du combustible avec de l'air dans la chambre, l'allumage et la combustion du mélange pour l'entraînement du piston, et l'évacuation des gaz de combustion de la chambre.

Une chambre de combustion comprend au moins une vanne d'admission ou d'évacuation de gaz. Cette vanne comporte un corps mobile
30 entre une première position de fermeture et une seconde position d'ouverture d'un orifice d'admission ou d'évacuation de gaz.

Les vannes utilisées dans la technique actuelle présentent des inconvénients. En effet, leurs configurations entraînent des pertes de charge importante lors de l'admission ou l'évacuation de gaz, qui rallongent la durée du cycle de tir. On connaît par exemple une vanne dont le corps mobile a une
5 forme allongée le long d'un axe et comprend des orifices de passage de gaz orientés radialement par rapport à cet axe. Le gaz doit passer radialement à travers ces orifices radiaux puis circuler longitudinalement le long de l'axe. Ce parcours à chicane engendre les pertes de charges précitées et a tendance à ralentir le cycle de tir de l'outil.

10 La présente invention propose une solution à problème, qui est simple, efficace et économique.

EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention propose ainsi une chambre de combustion ou de précombustion pour un outil de fixation à gaz, comportant au moins une
15 vanne, telle qu'une vanne d'admission ou d'évacuation de gaz, ladite vanne comportant un corps mobile entre une première position de fermeture et une seconde position d'ouverture, caractérisée en ce que ledit corps a une forme allongée tubulaire et comprend un alésage interne débouchant aux deux extrémités longitudinales dudit corps pour former respectivement deux orifices
20 de passage longitudinal de gaz.

Dans la présente demande, on entend par chambre de précombustion, une chambre dans laquelle est destinée à avoir lieu une précombustion d'un mélange air-combustible, avant l'injection de ce mélange dans une chambre de combustion pour achever la combustion du mélange.

25 Selon l'invention, le corps mobile de la vanne est « creux », c'est-à-dire que son alésage interne est débouchant aux deux extrémités longitudinales du corps. Le corps comprend ainsi deux orifices axiaux ou longitudinaux qui permettent au gaz de circuler sensiblement en ligne droite, et donc sans chicane. Ceci permet de limiter les pertes de charge lors de l'admission ou
30 l'évacuation de gaz dans la chambre, et donc d'optimiser la durée du cycle de tir de l'outil.

La chambre selon l'invention peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :

- ledit corps a une forme générale cylindrique,
- 5 - ledit corps porte à sa périphérie externe au moins un joint d'étanchéité,
- ledit au moins un joint d'étanchéité s'étend dans un plan transversal passant sensiblement par un des deux orifices précités,
- ledit corps est monté mobile en translation longitudinale dans un carter, formé de préférence par un assemblage de pièces ou d'éléments,
- 10 - ledit carter comprend un premier élément cylindrique tubulaire de forme allongée dans laquelle est logé et peut coulisser ledit corps,
- ledit carter comprend un second élément cylindrique configuré pour être engagé dans ledit corps lorsque ce dernier est en position de fermeture,
- ledit second élément porte à sa périphérie externe au moins un joint
15 d'étanchéité configuré pour coopérer avec ledit corps, ledit au moins un joint d'étanchéité s'étendant de préférence dans un plan transversal passant sensiblement par un des deux orifices précités,
- ledit second élément comprend un rebord annulaire externe et est entouré par un ressort de rappel prenant appui respectivement sur ledit rebord et sur
20 ledit corps, afin de solliciter ce dernier dans sa position d'ouverture,
- ledit carter comprend un troisième élément comportant un alésage interne dans lequel ledit corps est destiné à coulisser, ledit troisième élément comportant au moins un orifice de passage de gaz débouchant dans cet alésage et orienté sensiblement radialement par rapport à l'axe longitudinal
25 dudit corps, cet orifice étant configuré pour être obturé par ledit corps lorsqu'il est dans sa position de fermeture et laissé libre lorsqu'il est dans sa position d'ouverture,
- ledit corps est relié par un organe de forme allongée à un clapet et/ou à un autre corps mobile de vanne,

- ledit corps est relié à une tige rectiligne s'étendant le long de l'axe longitudinal dudit corps et présentant un diamètre externe inférieur au diamètre interne de l'alésage dudit corps,
- ladite tige est reliée par des jambes à une des extrémités longitudinales dudit corps,
- ledit corps est relié soit à un fourreau présentant un diamètre interne sensiblement identique au diamètre interne de l'alésage dudit corps, soit à une ou plusieurs tiges rectilignes s'étendant sur une circonférence de diamètre sensiblement identique à celui dudit corps.

10 La présente invention concerne encore un outil de fixation à gaz, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une chambre de combustion telle que décrite ci-dessus.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

15 L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'une chambre de combustion d'un outil de fixation à gaz, selon l'invention, cette chambre
- 20 comportant une vanne dont le corps mobile est en position d'ouverture ;
- la figure 2 est une vue correspondant à la figure 1 et dans laquelle le corps mobile est en position de fermeture ;
- la figure 3 est une autre vue schématique partielle en coupe axiale de la chambre de combustion de la figure 1 ;
- 25 - la figure 4 est une vue correspondant à la figure 1 et illustre une variante de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

L'outil de fixation 10 est partiellement visible dans les dessins. Cet outil comporte un boîtier 12 dans lequel se trouve un moteur à combustion interne

30 avec une chambre de combustion 14 (ou une chambre de précombustion et une chambre de combustion) destinée à contenir un mélange d'air et de

combustible dont la mise à feu provoque la propulsion d'un piston prévu pour entraîner un élément de fixation extrait d'un magasin d'alimentation, l'élément de fixation étant destiné à s'ancrer dans un matériau support, à la sortie d'un guide-pointe s'étendant à l'avant du boîtier. Tous ces composants des outils de fixation à gaz sont parfaitement connus de l'homme du métier et ils n'ont donc pas tous été représentés dans les dessins.

L'alimentation en combustible de la chambre de combustion 14 du moteur s'effectue, par l'intermédiaire d'un organe d'injection, à partir d'une cartouche de gaz combustible.

10 Le boîtier 12 de l'outil comprend une poignée 16 de préhension et de manipulation de l'outil. La poignée 16 sert également au tir, par une détente d'actionnement 18 montée sur elle.

Dans l'exemple représenté, la chambre de combustion 14 comprend une vanne 20 d'admission du gaz combustible délivré par la cartouche. Cette vanne 20 est creuse ou plus exactement son corps mobile 22 est creux.

Le corps mobile 22 est déplaçable entre une position d'ouverture d'un orifice d'admission 24, représentée à la figure 1, et une position de fermeture de l'orifice d'admission 24, représentée à la figure 2.

Le corps mobile 22 est déplaçable dans un carter 26 fixe de la chambre de combustion, qui est ici formé par un assemblage de pièces ou d'éléments qui seront décrits dans le détail dans ce qui suit.

Le corps 22 a une forme allongée tubulaire et comprend un alésage interne 28 débouchant aux deux extrémités longitudinales 22a, 22b du corps pour former respectivement deux orifices 30a, 30b de passage longitudinal de gaz.

Le corps 22 a une forme générale cylindrique dans l'exemple représenté. Il comprend une surface cylindrique externe et présente un diamètre externe sensiblement constant. Il comprend à son extrémité 22a une rainure annulaire externe dans laquelle est monté un joint d'étanchéité 30 destiné à coopérer avec le carter 26. Il comprend en outre, sensiblement en

son milieu, une rainure annulaire externe 31 dans lequel est destinée à être engagée une extrémité d'un doigt 34 actionné par la détente 18.

L'extrémité 22a du corps comprend un rebord annulaire interne définissant l'orifice 30a, qui est un orifice d'évacuation de gaz. L'extrémité 22b du corps comprend un rebord annulaire interne définissant l'orifice 30b, qui est un orifice d'admission de gaz. Ces rebords ont sensiblement le même diamètre interne.

Bien que cela ne soit nullement limitatif, l'alésage 28 du corps présente une restriction 33 de sa section de passage sensiblement au milieu du corps. Cette restriction 33 définit un diamètre interne sensiblement égal à celui des rebords précités.

La restriction 33 et la rainure 31 sont sensiblement situées dans un même plan P1 transversal à l'axe longitudinal X du corps mobile 22. Le joint 30 est situé dans un autre plan transversal P2 passant sensiblement par l'orifice 30a du corps 22.

Le carter 26 de la chambre comprend un élément cylindrique tubulaire 32 dans lequel est logé et peut coulisser le corps 22. Cet élément 32 a une forme allongée d'axe longitudinal X.

L'élément 32 comprend une surface cylindrique interne coopérant avec le joint d'étanchéité 30 porté par le corps 22.

Dans l'exemple représenté, l'élément 32 comprend un orifice 35 radial (par rapport à l'axe X) qui peut être traversé par une extrémité d'une bougie d'allumage 36 pour initier la combustion du mélange air-combustible dans la chambre. Cette bougie 36 peut être du type piézo-électrique et être actionnée par le doigt 34 précité lors de l'intervention d'un utilisateur sur la détente 18.

L'élément 32 comprend en outre une lumière 38 radiale traversante qui a une forme allongée le long de l'axe X. Le doigt 34 comprend une extrémité qui traverse la lumière 38 et est engagée dans la rainure 31 du corps. Lors de l'actionnement de la détente 18, le doigt 34 est déplacé en translation le long de l'axe X, et son extrémité coulisse dans la lumière pour entraîner le corps mobile 22 dans le carter 26 de la chambre. On comprend ainsi que la

longueur de la lumière (dimension le long de l'axe X) dépend de la course attendue de déplacement du corps 22. Avantageusement et comme cela est visible dans les dessins, quelle que soit la position du corps 22 le long de l'axe, la lumière 38 est recouverte et donc obturée par le corps 22.

5 Le carter 26 comprend un autre élément 40 monté à une extrémité longitudinale de l'élément 32. Cet autre élément 40 comprend un alésage interne 42 communiquant avec le logement interne de l'élément 32.

L'alésage 42 a une forme générale cylindrique d'axe X de révolution et est donc coaxial au logement interne de l'élément 32. Cet alésage 42 a de
10 préférence un diamètre interne sensiblement égal au diamètre interne de ce logement interne.

Le corps 22 de la vanne est apte à coulisser dans l'alésage 42.

L'élément 40 comprend un orifice radial débouchant dans l'alésage 42 et formant l'orifice d'admission 24 précité. Cet orifice 24 communique avec
15 l'organe d'injection précité pour l'alimentation en combustible de la chambre de combustion.

Comme on le voit dans les dessins, lorsque le corps 22 est dans sa position d'ouverture (figure 1), l'orifice 24 est laissé libre, ce qui permet au combustible de pénétrer dans l'alésage 42 puis de traverser longitudinalement
20 le corps 22 (cf. flèches). Lorsque le corps 22 est dans sa position de fermeture (figure 2), l'orifice 24 est obturé hermétiquement par le corps 22.

On comprend ainsi que la course de déplacement du corps, entre ses deux positions extrêmes, est supérieure au diamètre de l'orifice 24, de façon à ce que le corps ne gêne pas le passage de gaz à travers l'orifice 24 en
25 position d'ouverture (ici position haute) et que le corps obture complètement l'orifice en position de fermeture (ici position basse).

Le carter 26 comprend en outre un autre élément 46 de forme générale cylindrique aligné sur l'axe X. Cet élément 46 est disposé à une extrémité de la chambre et est destiné à être en partie logé dans l'alésage du corps 22,
30 lorsque ce dernier est en position de fermeture (figure 2).

Cet élément 46 comprend à sa périphérie externe une rainure annulaire externe de logement d'un joint d'étanchéité 48 destiné à coopérer avec le rebord de l'extrémité 30b du corps 22.

5 L'élément 46 comprend à son extrémité longitudinale opposée au corps 22 un rebord annulaire externe 50 dont le diamètre externe est ici sensiblement identique à celui du corps 22. Un ressort de rappel 44, ici hélicoïdal, est monté autour de l'élément 46 et comprend une première extrémité en appui sur le rebord 50 et une extrémité opposée en appui sur l'extrémité 30b du corps pour le solliciter dans sa position d'ouverture.

10 Comme cela est visible dans les dessins, l'élément 46 peut comprendre un alésage axial interne 52 de passage d'une bougie d'allumage (non représentée) à la place de celle précitée. L'alésage 52 est ici aligné sur l'axe X.

15 L'extrémité 30a du corps est reliée à une tige cylindrique 54 d'axe longitudinal X. Cette tige 54 a un diamètre inférieur au diamètre interne du corps. Son diamètre est de préférence compris entre 0,1 et 0,3 fois le diamètre interne du corps, et est par exemple de 0,15-0,16 fois le diamètre interne du corps.

20 La tige 54 a une longueur nettement supérieure à celle du corps 22 et elle s'étend dans l'élément 32 du carter 26. Son extrémité longitudinale située du côté du corps est reliée à l'extrémité 30a du corps par deux ou trois jambes 56, ou plus. Ces jambes 56 sont régulièrement réparties autour de l'axe X et sont donc diamétralement opposées lorsqu'elles sont au nombre de deux. Les jambes 56 sont destinées à être traversées par le gaz et sont de préférence
25 profilées pour limiter les pertes de charge en fonctionnement (flèches).

Comme cela est visible à la figure 3, l'extrémité de la tige 54 opposée au corps peut être reliée à un clapet 58 et/ou à une autre vanne 60, telle qu'une vanne d'évacuation.

30 Le clapet 58 comprend par exemple un disque 62 traversé par la tige 54 et solidaire de celle-ci. Le disque 62 est destiné à coopérer avec un siège annulaire 64 de l'élément 32 du carter. La figure 3 illustre le clapet 58 en

position ouverte, le disque 62 étant éloigné de son siège. Ce cas de figure correspond à la position d'ouverture ou haute du corps 22 (figure 1). En position de fermeture ou basse du corps 22, le disque 62 coopère à étanchéité avec le siège 64. Le siège 64 peut définir un orifice de passage de gaz depuis la chambre de combustion 14, qui est une chambre de précombustion, vers une autre chambre de combustion 66.

Dans l'exemple représenté, la vanne 60 comprend un corps 68 mobile en forme de disque ou de piston portant à sa périphérie externe un joint d'étanchéité 70 destiné à coopérer avec une surface cylindrique interne d'un orifice 72 d'évacuation des gaz de combustion de la chambre de combustion 66.

Il est important de noter que cette vanne 60 pourrait être équipée d'un corps mobile similaire à celui 22 de l'autre vanne.

L'outil de fixation 10 et la chambre de combustion 14, 66 peuvent fonctionner de la façon suivante. En général, la pose d'une extrémité de l'outil sur le matériau support dans lequel doit être posé un élément de fixation permet de libérer une quantité de combustible de la cartouche, qui est acheminée depuis la cartouche jusqu'à l'orifice d'admission 24 de l'élément 40. Le combustible pénètre dans la chambre de précombustion 14 du fait l'ouverture de la vanne (corps 22 mobile en position haute ou d'ouverture – figure 2). L'utilisateur bénéficie en général d'une durée de quelques secondes, avant que le combustible ne soit diffusé dans l'atmosphère, pour actionner la détente 18. Lors de l'actionnement de la détente 18, le doigt 34 est déplacé ce qui va entraîner à la fois le déplacement du corps 22 depuis sa position d'ouverture à sa position de fermeture, ainsi que la génération d'une étincelle par la bougie d'allumage 36. Cette étincelle provoque la précombustion du mélange air-combustible dans la chambre de combustion 14, ce qui entraîne une augmentation de pression dans la chambre 14, c'est-à-dire à l'intérieur de l'élément 32. Lorsque cette pression dépasse un certain seuil, le clapet 58 s'ouvre et laisse passer le mélange dans la chambre de combustion dont la pression augmente. Peu après, la flamme passe à son tour le clapet 58 et

allume la chambre de combustion 66 et entraîne le déplacement du piston et l'éjection d'un élément de fixation dans le matériau support. Après le retour du piston dans sa position de repos, la vanne 60 s'ouvre pour chasser les gaz de combustion à travers l'orifice d'évacuation 72.

- 5 La figure 4 illustre une variante de réalisation de l'invention dans laquelle la tige 54 est remplacée par un fourreau 54' présentant un diamètre interne sensiblement identique au diamètre interne de l'alésage 28 du corps 22, ou des tiges rectilignes s'étendant sur une circonférence de diamètre sensiblement identique à celui du corps.

REVENDICATIONS

1. Chambre (14) de combustion ou de précombustion pour un outil (10) de fixation à gaz, comportant au moins une vanne (20), telle qu'une
5 vanne d'admission ou d'évacuation de gaz, ladite vanne comportant un corps (22) mobile entre une première position de fermeture et une seconde position d'ouverture, caractérisée en ce que ledit corps a une forme allongée tubulaire et comprend un alésage interne (28) débouchant aux deux extrémités longitudinales (22a, 22b) dudit corps pour former respectivement deux orifices
10 (30a, 30b) de passage longitudinal de gaz.
 2. Chambre (14) selon la revendication 1, dans laquelle ledit corps (22) a une forme générale cylindrique.
 3. Chambre (14) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle ledit corps (22) porte à sa périphérie externe au moins un joint d'étanchéité (30).
 - 15 4. Chambre (14) selon la revendication précédente, dans laquelle ledit au moins un joint d'étanchéité (30) s'étend dans un plan transversal (P2) passant sensiblement par un (30a) des deux orifices précités.
 5. Chambre (14) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ledit corps (22) est monté mobile en translation longitudinale dans un
20 carter (26), formé de préférence par un assemblage de pièces ou d'éléments (32, 40, 46).
 6. Chambre (14) selon la revendication précédente, dans laquelle ledit carter (26) comprend un premier élément cylindrique tubulaire (32) de forme allongée dans laquelle est logé et peut coulisser ledit corps (22).
 - 25 7. Chambre (14) selon la revendication 5 ou 6, dans laquelle ledit carter (26) comprend un second élément cylindrique (46) configuré pour être engagé dans ledit corps (22) lorsque ce dernier est en position de fermeture.
 8. Chambre (14) selon la revendication précédente, dans laquelle ledit second élément (46) porte à sa périphérie externe au moins un joint
30 d'étanchéité (48) configuré pour coopérer avec ledit corps (22), ledit au moins

un joint d'étanchéité s'étendant de préférence dans un plan transversal (P3) passant sensiblement par un (30b) des deux orifices précités.

5 9. Chambre (14) selon la revendication 7 ou 8, dans laquelle ledit second élément (46) comprend un rebord annulaire externe (50) et est entouré par un ressort de rappel (44) prenant appui respectivement sur ledit rebord et sur ledit corps (22), afin de solliciter ce dernier dans sa position d'ouverture.

10 10. Chambre (14) selon l'une des revendications 5 à 9, dans laquelle ledit carter (26) comprend un troisième élément (40) comportant un alésage interne (42) dans lequel ledit corps (22) est destiné à coulisser, ledit troisième élément comportant au moins un orifice (24) de passage de gaz débouchant dans cet alésage et orienté sensiblement radialement par rapport à l'axe longitudinal (X) dudit corps, cet orifice étant configuré pour être obturé par ledit corps lorsqu'il est dans sa position de fermeture et laissé libre lorsqu'il est
15 dans sa position d'ouverture.

11. Chambre (14) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ledit corps (22) est relié par un organe (54) de forme allongée à un clapet (58) et/ou à un autre corps (68) mobile de vanne (60).

20 12. Chambre (14) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ledit corps (22) est relié à une tige rectiligne (54) s'étendant le long de l'axe longitudinal (X) dudit corps (22) et présentant un diamètre externe inférieur au diamètre interne de l'alésage (28) dudit corps (22).

25 13. Chambre (14) selon la revendication précédente, dans laquelle ladite tige (54) est reliée par des jambes (56) à une des extrémités longitudinales (22a) dudit corps (22).

30 14. Chambre (14) selon l'une des revendications 1 à 11, dans laquelle ledit corps (22) est relié soit à un fourreau présentant un diamètre interne sensiblement identique au diamètre interne de l'alésage dudit corps, soit à une ou plusieurs tiges rectilignes s'étendant sur une circonférence de diamètre sensiblement identique à celui dudit corps.

15. Outil (10) de fixation à gaz, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une chambre de combustion (14) selon l'une des revendications précédentes.

1/4

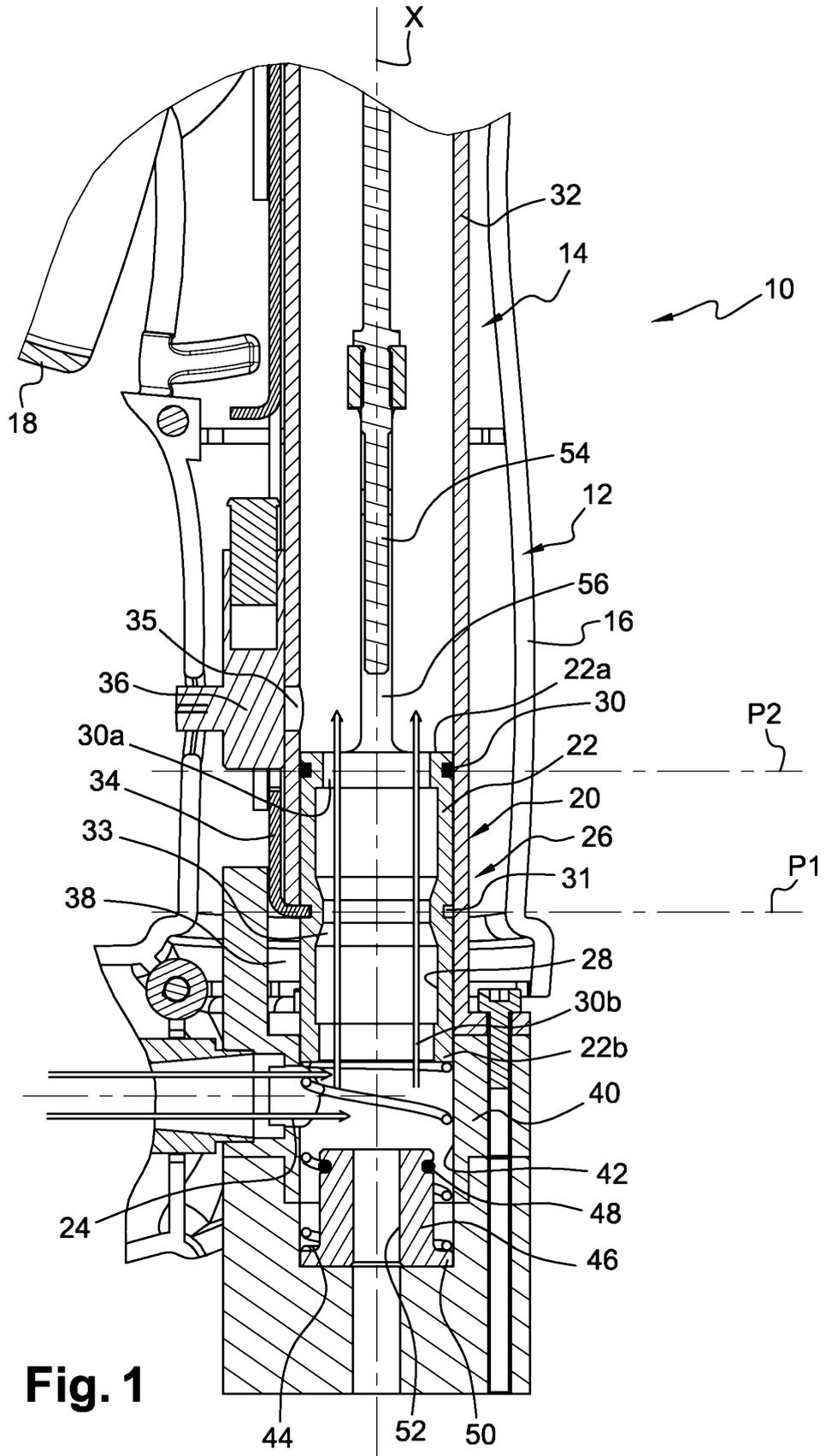


Fig. 1

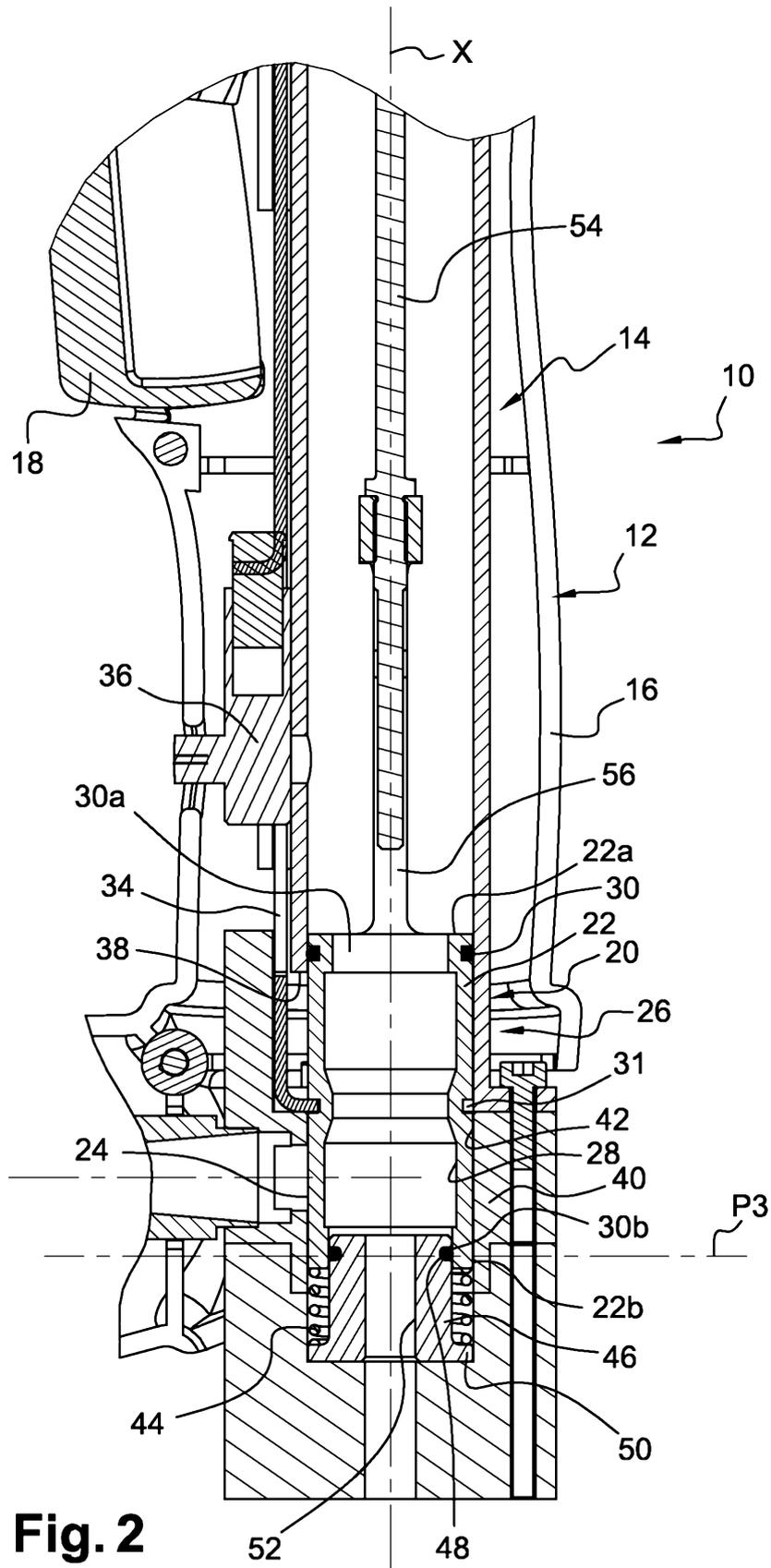
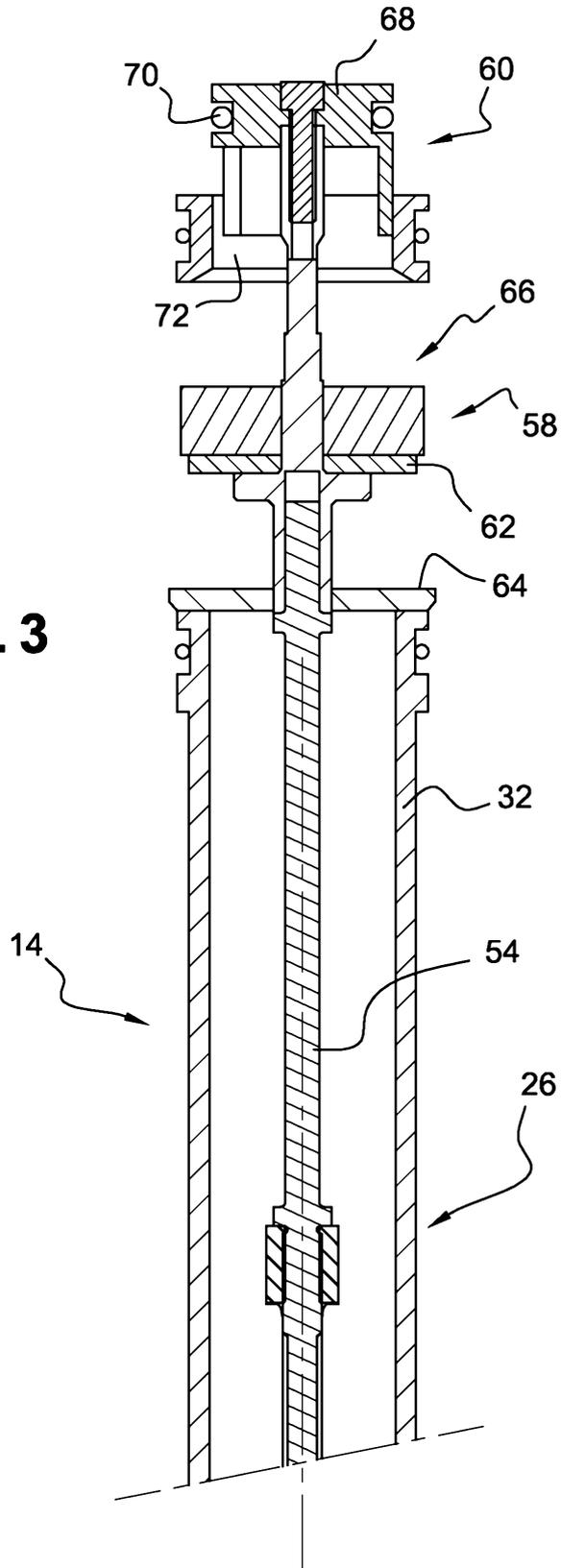


Fig. 2

3 / 4

Fig. 3



4 / 4

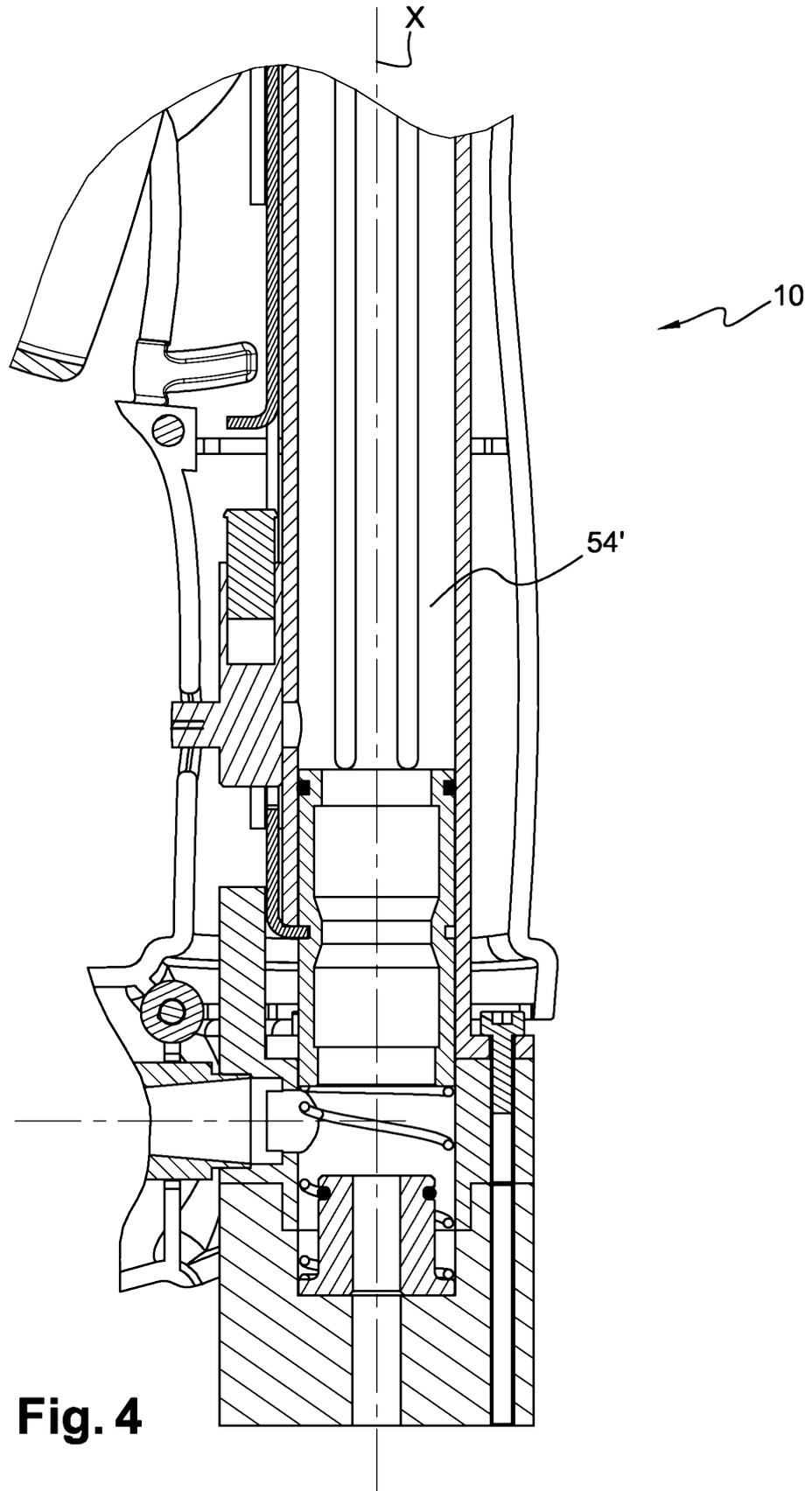


Fig. 4

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 3 850 359 A (OBERGFELL A)
26 novembre 1974 (1974-11-26)

WO 2005/099968 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]; VANSTAAN VALERY H [US]; WAGDY MOHAMED K [US])
27 octobre 2005 (2005-10-27)

US 2007/131731 A1 (MOELLER LARRY M [US] ET AL)
14 juin 2007 (2007-06-14)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT