

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 086 569

②1 N° d'enregistrement national : **18 59058**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 25 C 1/12** (2018.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.10.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.04.20 Bulletin 20/14.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

⑦2 Inventeur(s) : BAUDRAND OLIVIER et RICORDI
CHRISTIAN.

⑦3 Titulaire(s) : ILLINOIS TOOL WORKS INC.

⑦4 Mandataire(s) : GEVERS & ORES.

⑤4 **OUTIL DE FIXATION A GAZ ET SON PROCEDE DE FONCTIONNEMENT.**

⑤7 Outil (10) de fixation à gaz, comportant :

- une chambre de travail (14),
- un piston (18) monté coulissant dans la chambre de travail et comportant une tige d'entraînement (18a) dont une première extrémité longitudinale est configurée pour entraîner un élément de fixation (20) et dont une seconde extrémité longitudinale est reliée à une tête (18b) qui sépare ladite chambre de travail en une première portion (14a) et en une seconde portion (14b) qui est traversée par ladite tige, et

- au moins une chambre de combustion (12) dans laquelle un mélange d'air et de combustible est destiné à être brûlé afin que les gaz de combustion génèrent une montée en pression qui provoque un déplacement du piston dans la chambre de travail,

caractérisé en ce que ladite au moins une chambre de combustion est en communication fluidique avec ladite seconde portion de façon à ce que la montée en pression provoque le déplacement et le retour du piston dans une position de repos prête à un tir d'un élément de fixation.

FR 3 086 569 - A1



Outil de fixation à gaz et son procédé de fonctionnement

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un outil de fixation à gaz, tel que par exemple un
5 cloueur, et son procédé de fonctionnement.

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 le butane, le propane, etc., 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.

Dans la technique actuelle, le piston est monté dans une chambre de travail et comporte une tige d'entraînement dont une première extrémité
30 longitudinale est configurée pour entraîner un élément de fixation et dont une seconde extrémité longitudinale est reliée à une tête qui sépare la chambre de

travail en deux portions. Une première de ces portions est destinée à recevoir les gaz de combustion provenant de la chambre de combustion, en vue de l'entraînement du piston de sa position de repos à sa position de travail ou de tir. Une seconde portion de la chambre de travail est traversée par la tige du piston.

Dans cette première technologie d'outil de fixation (à gaz), le retour du piston, depuis sa position de travail jusqu'à sa position de repos, est automatique. En effet, la dépression générée dans la première portion de la chambre de travail, du fait du tir et du déplacement du piston, est suffisante pour exercer une force de rappel par aspiration sur le piston pour qu'il retourne dans sa position de repos.

Cependant, ce type d'outil de fixation à gaz présente un inconvénient lié au fait que la qualité du tir est fortement liée aux conditions climatiques d'utilisation de l'outil. En effet, les conditions climatiques ont une influence sur la combustion du mélange air-combustible. L'air qui est mélangé au combustible provient de l'air ambiant et la variation de densité de l'air liée par exemple à la température ou à l'altitude peut avoir un effet négatif sur la qualité de la combustion dans la chambre de combustion. Par ailleurs, lorsque l'outil chauffe du fait de plusieurs tirs successifs, les performances du moteur à combustion et donc de l'outil peuvent diminuer.

Pour remédier à ce problème, les fabricants d'outils de fixation proposent également des outils dépourvus de moteur thermique. Ces outils de fixation sont configurés pour réaliser des tirs d'éléments de fixation par une énergie pneumatique ou mécanique.

Dans le cas d'un actionnement pneumatique, la première portion précitée de la chambre de travail est en général reliée à une source de gaz sous pression, tel que de l'air comprimé. L'alimentation en gaz sous pression de cette première portion provoque le déplacement du piston de sa position de repos à sa position de travail et le tir d'un élément de fixation.

Dans le cas d'un actionnement mécanique, un ressort de compression est monté dans la première portion de la chambre de travail et est configuré

pour solliciter le piston de sa position de repos jusqu'à sa position de travail pour provoquer un tir d'un élément de fixation.

Cette autre technologie d'outil de fixation (pneumatique ou mécanique) est équipée d'un motoréducteur, c'est-à-dire d'un moteur électrique associé à
 5 un réducteur, pour assurer le retour du piston de sa position de travail à sa position de repos. Le motoréducteur et sa batterie d'alimentation sont cependant lourds et encombrants.

La présente invention propose un perfectionnement aux technologies existantes qui permet de résoudre au moins une partie des problèmes
 10 évoqués ci-dessus.

EXPOSE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un outil de fixation à gaz, comportant :

- une chambre de travail,
- un piston monté coulissant dans la chambre de travail et comportant une tige
 15 d'entraînement dont une première extrémité longitudinale est configurée pour entraîner un élément de fixation et dont une seconde extrémité longitudinale est reliée à une tête qui sépare ladite chambre de travail en une première portion et en une seconde portion qui est traversée par ladite tige, et
- au moins une chambre de combustion dans laquelle un mélange d'air et de
 20 combustible est destiné à être brûlé afin que des gaz de combustion génèrent une montée en pression qui provoque un déplacement du piston dans la chambre de travail,

caractérisé en ce que ladite au moins une chambre de combustion est en communication fluide avec ladite seconde portion de façon à ce que la
 25 montée en pression provoque le déplacement et le retour du piston dans une position de repos prête à un tir d'un élément de fixation.

L'invention propose un compromis optimal entre les deux technologies décrites dans ce qui précède. L'outil selon l'invention peut être considéré comme étant conforme à la première technologie puisqu'il est du
 30 type à gaz, c'est-à-dire qu'il comprend un moteur thermique ou plus exactement une chambre de combustion dans laquelle un mélange air-

combustible est destiné à être brûlé et à générer des gaz de combustion augmentant la pression dans la chambre de combustion. Cependant, contrairement à la technique antérieure, ces gaz de combustion et cette montée en pression dans la chambre de combustion ne sont pas utilisés pour effectuer un tir, c'est-à-dire pour déplacer le piston de sa position de repos à sa position de travail, mais au contraire, pour ramener le piston jusqu'à sa position de repos. Un moteur thermique est plus léger et moins encombrant qu'un motoréducteur et sa batterie d'alimentation. Le remplacement du motoréducteur par un moteur thermique est donc avantageux. L'outil peut en outre utiliser la seconde technologie pour réaliser un tir d'élément de fixation, c'est-à-dire que le tir peut être réalisé grâce à une énergie pneumatique ou mécanique. Dans ce cas, même si les conditions climatiques ne sont pas optimales pour le fonctionnement du moteur thermique de l'outil, ces conditions n'auront pas d'influence sur le tir d'un élément de fixation. En conclusion, le compromis proposé par l'invention permet de bénéficier des avantages des deux technologies précitées sans leurs inconvénients.

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

- l'outil est dépourvu de communication fluidique directe entre ladite au moins une chambre de combustion et ladite première portion ;
- ladite première portion renferme un organe élastiquement déformable qui est configuré pour :
 - être comprimé élastiquement par le piston lors de son déplacement jusqu'à sa position de repos, et
 - par détente élastique, solliciter ledit piston depuis sa position de repos jusqu'à une position de travail et entraîner ainsi un tir d'un élément de fixation ;
- ladite première portion est en communication fluidique avec une source de gaz sous pression et non inflammable, pour assurer le déplacement du piston depuis sa position de repos jusqu'à une position de travail ;

- l'outil comprend un élément de blocage du piston dans sa position de repos ;
- ladite seconde portion comprend au moins une butée élastique d'amortissement du piston en fin de course lors d'un tir ;
- ladite au moins une chambre de combustion comprend une hélice ;
- 5 - ladite hélice est fixe en rotation.
- ladite hélice est libre en rotation ou configurée pour être entraînée en rotation par un moteur ;
- ladite au moins une chambre de combustion comprend une bougie d'allumage et est reliée à une cartouche de combustible ;
- 10 - ladite seconde portion et/ou ladite au moins une chambre de combustion comprend un évent pour sa mise à l'air libre et l'évacuation éventuelle des gaz de combustion ;
- lesdites première et seconde portions sont en communication fluide par au moins une conduite équipée d'une vanne et configurée pour que l'air sous
- 15 pression contenu dans ladite première portion, et résultant du déplacement du piston jusqu'à sa position de repos, soit au moins en partie évacué dans ladite seconde portion voire dans ladite au moins une chambre de combustion.

La présente invention concerne encore un procédé de fonctionnement d'un outil de fixation à gaz tel que décrit ci-dessus, caractérisé en ce qu'il

20 comprend les étapes de :

- a) déplacement du piston depuis sa position de repos jusqu'à une position de travail et entraînement d'un élément de fixation par la tige du piston,
- b) allumage d'un mélange d'air et de combustible dans ladite au moins une chambre de combustion et génération de gaz de combustion provoquant une
- 25 montée en pression se traduisant par un déplacement du piston jusqu'à sa position de repos.

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

- avant l'étape a), une étape de libération du piston et/ou ou une étape d'alimentation de la première portion de la chambre de travail avec un gaz sous pression et non inflammable,
- après l'étape b), une étape d'évacuation des gaz de combustion de ladite au moins une chambre de combustion, par purge au moyen d'air ambiant ou provenant de ladite première portion,
- après l'étape b), une étape de blocage du piston dans sa position de repos.
- pendant l'étape a), l'alimentation de ladite au moins une chambre de combustion par des gaz chassés de ladite seconde portion du fait du déplacement du piston depuis sa position de repos jusqu'à sa position de travail,
- pendant l'étape a), la mise en rotation des gaz ou la création de turbulences contenus dans ladite au moins une chambre de combustion.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

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 :

- les figures 1 à 5 sont des vues très schématiques partielles en coupe d'un outil de fixation à gaz conforme à l'invention, et illustrent des étapes de son procédé de fonctionnement,
- la figure 6 est une vue similaire à celles des figures 1 à 5 et illustrant une variante de réalisation de l'invention.
- la figure 7 est vue schématique en perspective et avec arrachement partiel d'un organe élastiquement déformable pour un outil selon l'invention, et
- les figures 8 et 9 sont des vues similaires à celles des figures 1 à 5 et illustrant d'autres variantes de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

Les figures 1 à 5 illustrent un premier mode de réalisation d'un outil de fixation 10 conforme à la présente invention.

L'outil de fixation 10 est très schématisé et partiellement représenté dans les dessins. Cet outil 10 comporte un boîtier (non représenté) dans lequel se trouve un moteur à combustion interne équipé d'au moins deux chambres : une chambre de combustion 12 et une chambre de travail 14. En
 5 variante, il pourrait comprendre une chambre additionnelle de précombustion.

La chambre de combustion 12 est destinée à recevoir un mélange d'air et de combustible. L'alimentation en combustible 16 s'effectue, par l'intermédiaire d'un organe d'injection, à partir d'une cartouche de gaz combustible (non représentée). En pratique, la chambre de combustion 12
 10 reçoit un mélange air-combustible, dont l'allumage est provoqué par une bougie 17 ou analogue.

Un piston d'entraînement 18 est monté coulissant dans la chambre de travail 14 depuis une position de repos, représentée à la figure 1, jusqu'à une position de travail représentée à la figure 3, et inversement. Un tir signifie un
 15 déplacement du piston 18 de sa position de repos à sa position de travail et l'entraînement d'un élément de fixation 20, qui est un clou dans l'exemple représenté mais qui pourrait être d'un autre type, tel que par exemple une agrafe.

Le piston 18 comprend une tige d'entraînement 18a dont une première
 20 extrémité longitudinale est configurée pour entraîner un élément de fixation 20 et dont une seconde extrémité longitudinale est reliée à une tête 18b qui sépare la chambre de travail 14 en une première portion 14a et en une seconde portion 14b. Les portions 14a, 14b sont coaxiales. La seconde portion 14b est traversée par la tige 18a qui s'étend jusqu'à un nez 22 de
 25 l'outil à travers lequel est tiré l'élément de fixation 20.

L'élément de fixation 20 tiré est extrait d'un magasin d'alimentation 24 et est destiné à s'ancrer dans un matériau support 26, à la sortie du nez 22 de l'outil. Bien que ce cela ne soit pas visible, le boîtier de l'outil 10 comprend une poignée de préhension et de manipulation de l'outil. La poignée sert
 30 également au tir, par une détente d'actionnement montée sur elle. Tous ces

composants des outils de fixation à gaz sont connus de l'homme du métier et ils n'ont donc pas tous été représentés dans les dessins.

La seconde portion 14b de la chambre de travail 14 comprend une ou plusieurs butées élastiques 28 d'amortissement du piston en fin de course lors d'un tir (figure 3).

L'outil 10 comporte en outre un élément 30 de blocage du piston 18 dans sa position de repos représentée à la figure 1. Dans l'exemple représenté, cet organe 30 est situé au niveau du nez 22 de l'outil et comprend un doigt 30a mobile. Ce doigt 30a est mobile entre une position sortie représentée aux figures 1 et 5, et une position rétractée représentée aux figures 2 à 4. Dans la position sortie, le doigt 30a s'étend en avant de l'extrémité libre de la tige 18a du piston 18. Cette extrémité prend appui sur le doigt 30a qui bloque ainsi le piston 18 dans sa position de repos. Dans la position rétractée, le doigt 30a est en retrait par rapport à la tige 18a du piston 18 qui peut donc librement se déplacer dans la chambre de travail 14. Le déplacement du doigt 30a peut être assuré par un actionneur (non représenté) commandé par un contrôleur (non représenté) de l'outil 10. Le doigt 30a est ici monté coulissant sur un support 30b et sollicité dans sa position sortie par un ressort hélicoïdal 30c de compression monté autour du doigt 30a, et s'étendant entre le support 30b et une collerette annulaire 30aa du doigt.

Dans l'exemple représenté, un tir est provoqué grâce à une énergie mécanique qui est ici fournie par un organe 32 élastiquement déformable logé dans la première portion 14a de la chambre de travail.

L'organe 32 s'étend entre la tête 18b du piston 18 et une extrémité arrière de la chambre de travail 14, opposée au nez, et est déformable élastiquement en compression dans une direction parallèle à la direction de déplacement du piston 18.

Dans l'exemple représenté, cet organe 32 est schématiquement représenté par un ressort hélicoïdal de compression mais ce mode de réalisation n'est pas limitatif. La figure 7 illustre par exemple une variante de

réalisation de l'organe 32 qui est formé par une vessie à soufflet 32'. La vessie 32' comprend une membrane tubulaire élastique 32a dont les extrémités axiales sont obturées par des plaques transversales 32b. La membrane 32a est entourée par un ou plusieurs anneaux 32c qui définissent
 5 entre eux et avec les plaques 32b des portions compressibles de la membrane. La vessie 32' renferme un gaz sous pression qui peut être injecté par un port 32d de l'une des plaques 32b. Le fonctionnement de la vessie 32' est similaire à celui d'un ressort de compression.

L'organe 32 est avantageusement configuré pour :

- 10 - être comprimé élastiquement par le piston 18 lors de son déplacement jusqu'à sa position de repos, et
 - par détente élastique, solliciter le piston 18 depuis sa position de repos jusqu'à une position de travail et entraîner ainsi un tir d'un élément de fixation 20.

15 Dans la figure 1, le piston 18 est bloqué dans sa position de repos par l'élément 30. Lors du déplacement de l'élément 30 et donc la libération du piston 18, l'organe 32 sollicite le piston 18 de sa position de repos jusqu'à la position de travail et de tir (figure 2). La fin de course est définie par les butées 28 qui peuvent provoquer un retour élastique en arrière du piston
 20 (figure 3). Le déplacement et le retour du piston 18 jusqu'à sa position de repos est assuré selon l'invention par une montée en pression dans la seconde portion 14b de la chambre de travail 14, du fait de l'allumage d'un mélange air-combustible dans la chambre de combustion 12 (figure 4).

Pour cela, la chambre de combustion 12 est en communication
 25 fluidique directe avec la seconde portion 14b. Une sortie de gaz de combustion de la chambre 12 est ici reliée par une conduite 34 à une entrée de la seconde portion 14b. Dans l'exemple représenté, cette entrée est située à une extrémité avant de la chambre de travail 14 où sont situées les butées 28.

L'extrémité avant de la chambre de travail 14 comprend en outre avantageusement un évent 36 de mise à l'air ambiant et d'évacuation éventuelle des gaz de combustion (figure 1).

La chambre de combustion 12 peut avoir n'importe quelle forme. Elle a
5 une forme générale cylindrique dans l'exemple représenté, dont l'axe de révolution est sensiblement perpendiculaire à l'axe d'allongement du piston 18. En variante, elle pourrait avoir une orientation longitudinale parallèle au piston 18. Par ailleurs, dans l'exemple représenté, elle est disposée à côté de la chambre de travail 14. En variante, elle pourrait être disposée autour de
10 celle-ci et être coaxiale à la chambre 14.

La conduite 34 débouche dans la chambre 12 dans une direction sensiblement tangentielle de façon à faciliter la mise en rotation dans la chambre 12, de l'air provenant de la chambre 14.

La chambre de combustion 12 peut comprendre une hélice 38 ou tout
15 autre moyen susceptible de faciliter le mélange air-combustible dans la chambre 12 ou d'accentuer les phénomènes de turbulences dans celle-ci.

L'hélice 38 peut être fixe ou bien mobile en rotation. Dans ce dernier cas, l'hélice 38 peut être libre en rotation ou bien entraînée par un moteur, par exemple électrique, ou une turbine, et relié(e) également au contrôleur de
20 l'outil 10.

Lors d'un tir, le piston 18 déplace l'air contenu dans la seconde portion 14b qui est chassé de la chambre de travail 14 et alimente la chambre de combustion 12. Cet air est mis en rotation ou subi des turbulences dans la chambre 12 grâce à l'hélice 38, et du combustible 16 est injecté dans la
25 chambre 12 pour se mélanger à cet air. Lorsque le piston 18 atteint sa position de travail à la figure 3, le contrôleur de l'outil peut commander la bougie 17 pour générer une étincelle et allumer le mélange air-combustible (figure 4). L'allumage du mélange provoque la génération de gaz de combustion et une montée en pression dans la chambre de combustion 12
30 ainsi que dans la seconde portion 14a de la chambre de travail, qui communique par la conduite 34 avec la chambre 12. Cette montée en

pression va provoquer le déplacement du piston 18 et son retour dans la position de repos. Le contrôleur de l'outil peut alors activer le doigt 30 pour le ramener dans sa position de blocage du piston (figure 5). Le retour du piston 18 dans sa position de repos provoque une dépression dans la seconde
 5 portion 14b de la chambre de travail 14, qui génère l'alimentation en air de cette portion 14b, ainsi que de la chambre de combustion 12, via l'évent 36. La chambre de combustion 12 comprend avantageusement aussi un évent 40 pour l'évacuation des gaz de combustion et de l'air vicié de purge (figure 5). Les événements 36, 40 sont de préférence équipés de clapets ou vannes
 10 commandés par le contrôleur de l'outil.

La figure 6 illustre une variante de réalisation de l'outil.

Les première et seconde portions 14a, 14b de la chambre de travail 14 sont ici en communication fluide par au moins une conduite 42 équipée d'une vanne 44 et configurée pour que l'air sous pression contenu dans la
 15 première portion 14a, et résultant du déplacement du piston 18 jusqu'à sa position de repos, soit au moins en partie évacué dans la seconde portion 14b voire dans la chambre de combustion 12, en vue de la purge de cette chambre 12. La ou les vannes 44 sont commandées par le contrôleur de l'outil 10.

20 Dans cette variante de réalisation, la chambre de combustion est équipée d'un évent 40 et l'évent 36 de la chambre de travail peut être situé au niveau de sa première portion 14a.

Les figures 8 et 9 illustrent d'autres variantes de réalisation de l'outil.

Dans ces figures, un tir est provoqué grâce à une énergie pneumatique
 25 qui est ici fournie par une source 46 de gaz sous pression et non inflammable, tel que par exemple de l'air comprimé.

La source 46 peut être disposée à proximité de la chambre de travail 14 (figure 8) ou être déportée par rapport à celle-ci (figure 9).

Par ailleurs, dans la figure 9, l'organe 30 comprend une roue dentée
 30 qui coopère avec une crémaillère (non représentée) portée par ou formée sur la tige 18a du piston 18. Le contrôleur de l'outil peut commander le blocage en

rotation de la roue pour immobiliser le piston 18 dans sa position de repos, et peut laisser libre en rotation la roue pour autoriser des déplacements du piston, lors d'un tir et d'un retour en position de repos.

REVENDICATIONS

1. Outil (10) de fixation à gaz, comportant :

- une chambre de travail (14),
- 5 - un piston (18) monté couissant dans la chambre de travail et comportant une tige d'entraînement (18a) dont une première extrémité longitudinale est configurée pour entraîner un élément de fixation (20) et dont une seconde extrémité longitudinale est reliée à une tête (18b) qui sépare ladite chambre de travail en une première portion (14a) et en une seconde portion (14b) qui
- 10 est traversée par ladite tige, et
- au moins une chambre de combustion (12) dans laquelle un mélange d'air et de combustible est destiné à être brûlé afin que des gaz de combustion génèrent une montée en pression qui provoque un déplacement du piston dans la chambre de travail,
- 15 caractérisé en ce que ladite au moins une chambre de combustion est en communication fluidique avec ladite seconde portion de façon à ce que la montée en pression provoque le déplacement et le retour du piston dans une position de repos prête à un tir d'un élément de fixation.

2. Outil (10) selon la revendication 1, dans lequel il est dépourvu de

20 communication fluidique directe entre ladite au moins une chambre de combustion (12) et ladite première portion (14a).

3. Outil (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite première portion (14a) renferme un organe (32) élastiquement déformable qui est configuré pour :

25 - être comprimé élastiquement par le piston (18) lors de son déplacement jusqu'à sa position de repos, et

- par détente élastique, solliciter ledit piston depuis sa position de repos jusqu'à une position de travail et entraîner ainsi un tir d'un élément de fixation (20).

30 4. Outil (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite première portion (14a) est en communication fluidique avec une source (46)

de gaz sous pression et non inflammable, pour assurer le déplacement du piston (18) depuis sa position de repos jusqu'à une position de travail.

5 5. Outil (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il comprend un élément (30) de blocage du piston (18) dans sa position de repos.

6. Outil (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite seconde portion (14b) comprend au moins une butée élastique (28) d'amortissement du piston (18) en fin de course lors d'un tir.

10 7. Outil (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite au moins une chambre de combustion (12) comprend une hélice (38).

8. Outil (10) selon la revendication 7, dans lequel ladite hélice (38) est fixe en rotation.

15 9. Outil (10) selon la revendication 7, dans lequel ladite hélice (38) est libre en rotation ou configurée pour être entraînée en rotation par un moteur.

10. Outil (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite au moins une chambre de combustion (12) comprend une bougie d'allumage (17) et est reliée à une cartouche de combustible.

20 11. Outil (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite seconde portion (14b) et/ou ladite au moins une chambre de combustion (12) comprend un évent (36, 40) de mise à l'air libre et d'évacuation éventuelle des gaz de combustion.

25 12. Outil (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdites première et seconde portions (14a, 14b) sont en communication fluïdique par au moins une conduite (42) équipée d'une vanne (44) et configurée pour que l'air sous pression contenu dans ladite première portion, et résultant du déplacement du piston (18) jusqu'à sa position de repos, soit au moins en partie évacué dans ladite seconde portion voire dans
30 ladite au moins une chambre de combustion (12).

13. Procédé de fonctionnement d'un outil (10) de fixation à gaz selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

- a) déplacement du piston (18) depuis sa position de repos jusqu'à une position de travail et entraînement d'un élément de fixation (20) par la tige (18a) du piston (18),
- b) allumage d'un mélange d'air et de combustible dans ladite au moins une chambre de combustion (12) et génération de gaz de combustion provoquant une montée en pression se traduisant par un déplacement du piston jusqu'à sa position de repos.

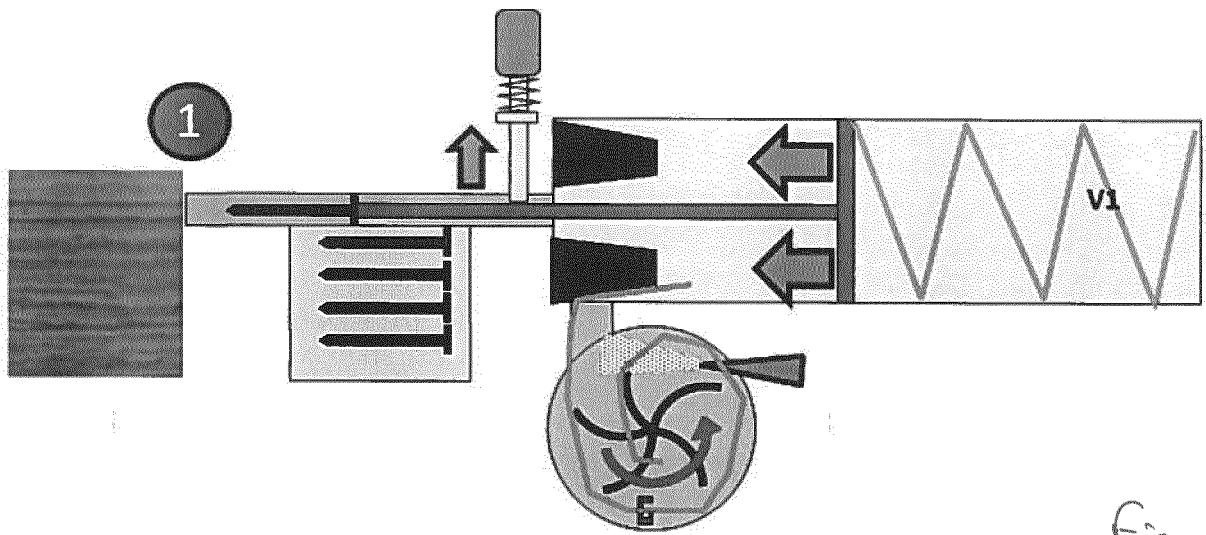
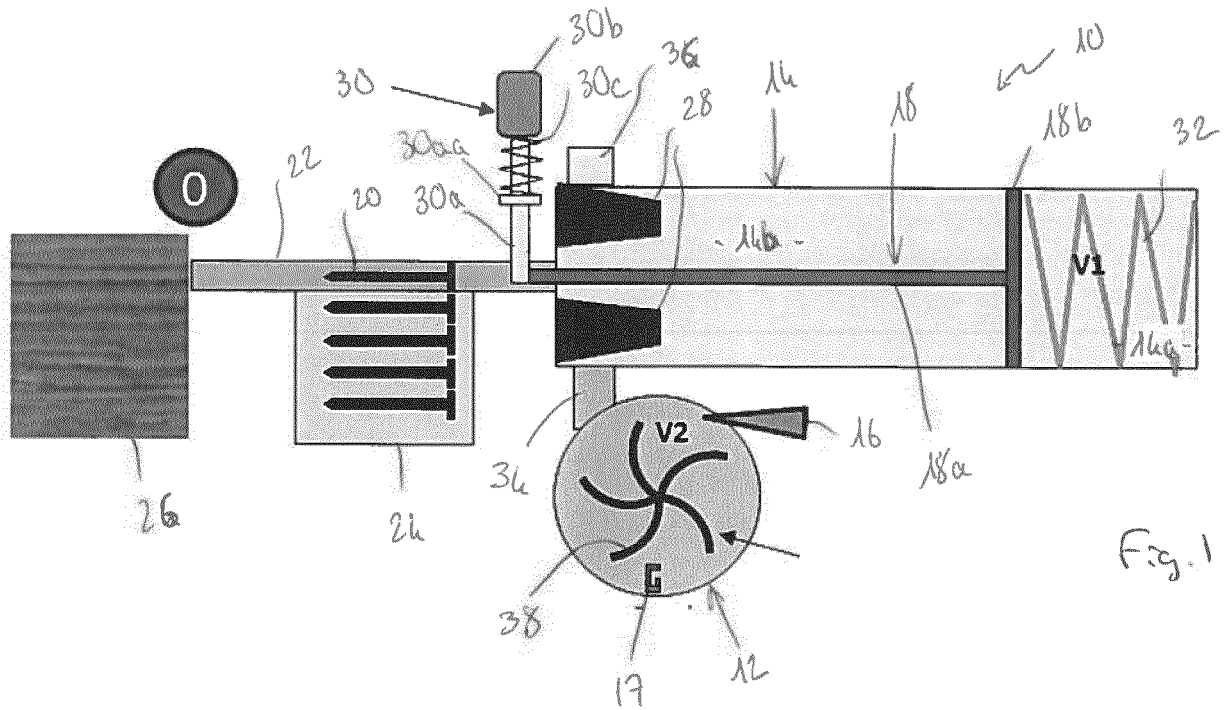
14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel il comprend :

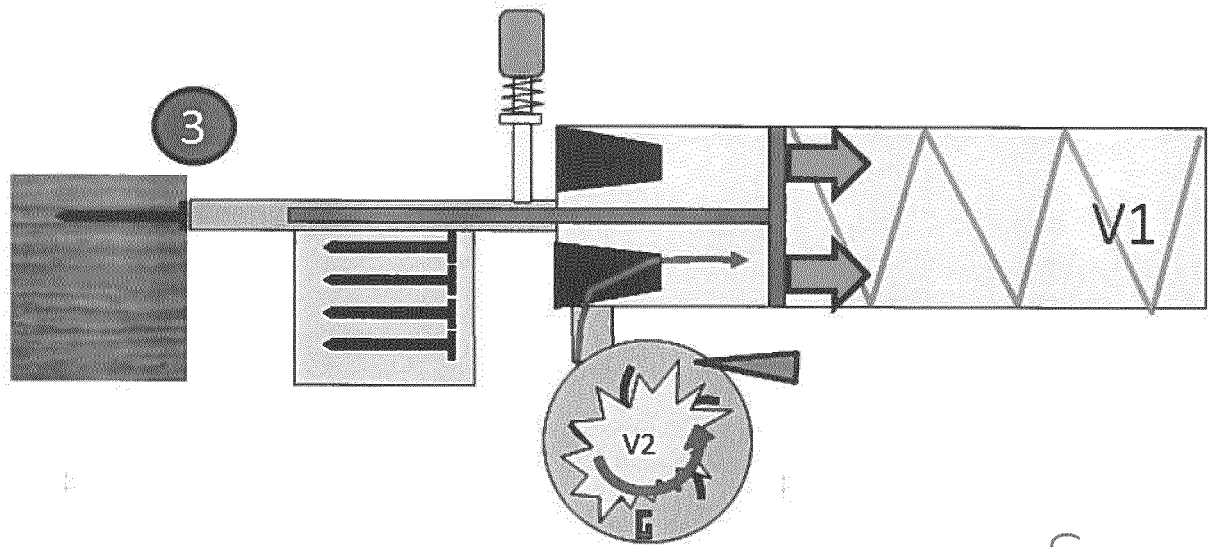
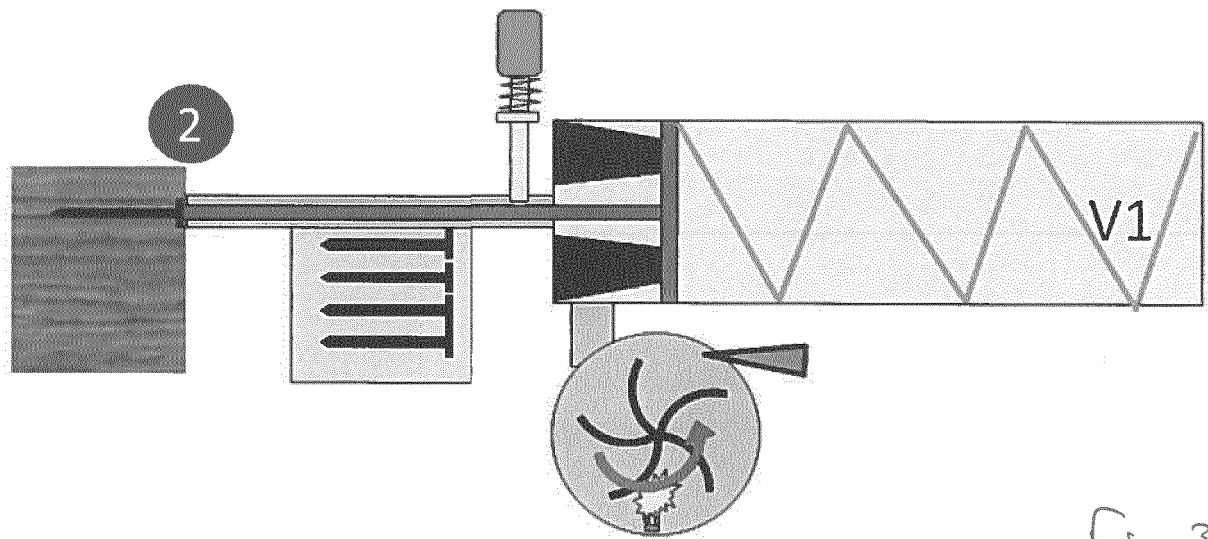
- avant l'étape a), une étape de libération du piston (18) et/ou ou une étape d'alimentation de la première portion (14a) de la chambre de travail (14) avec un gaz sous pression et non inflammable, et/ou
- après l'étape b), une étape d'évacuation des gaz de combustion de ladite au moins une chambre de combustion (12), par purge au moyen d'air ambiant ou provenant de ladite première portion, et/ou
- après l'étape b), une étape de blocage du piston (18) dans sa position de repos.

15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, dans lequel il comprend, pendant l'étape a) :

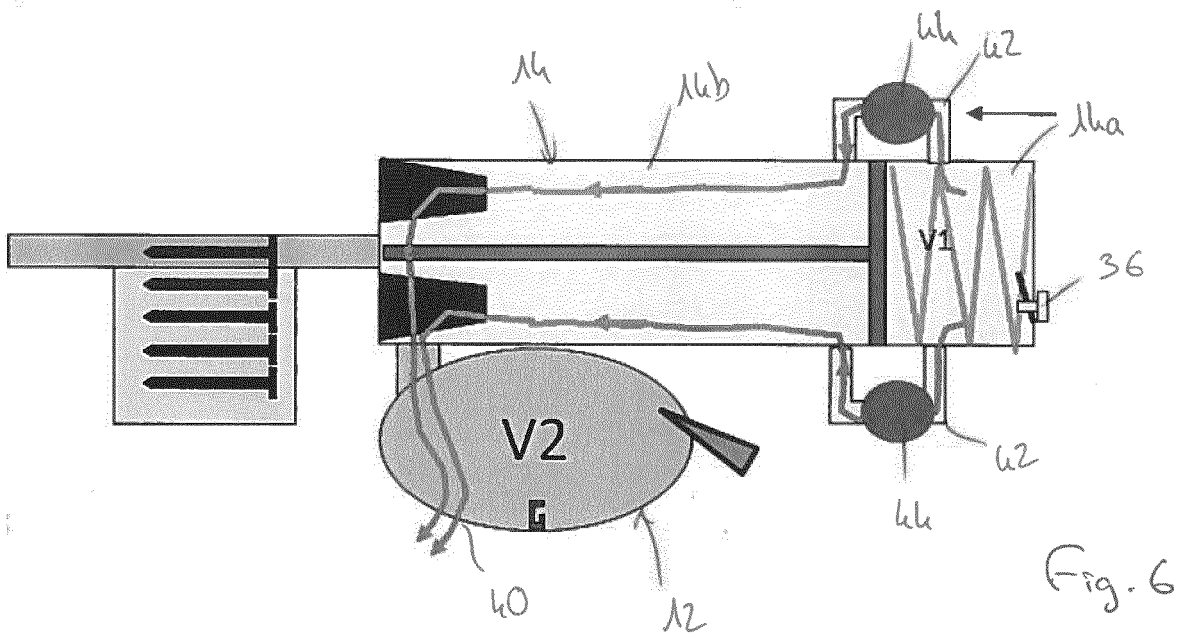
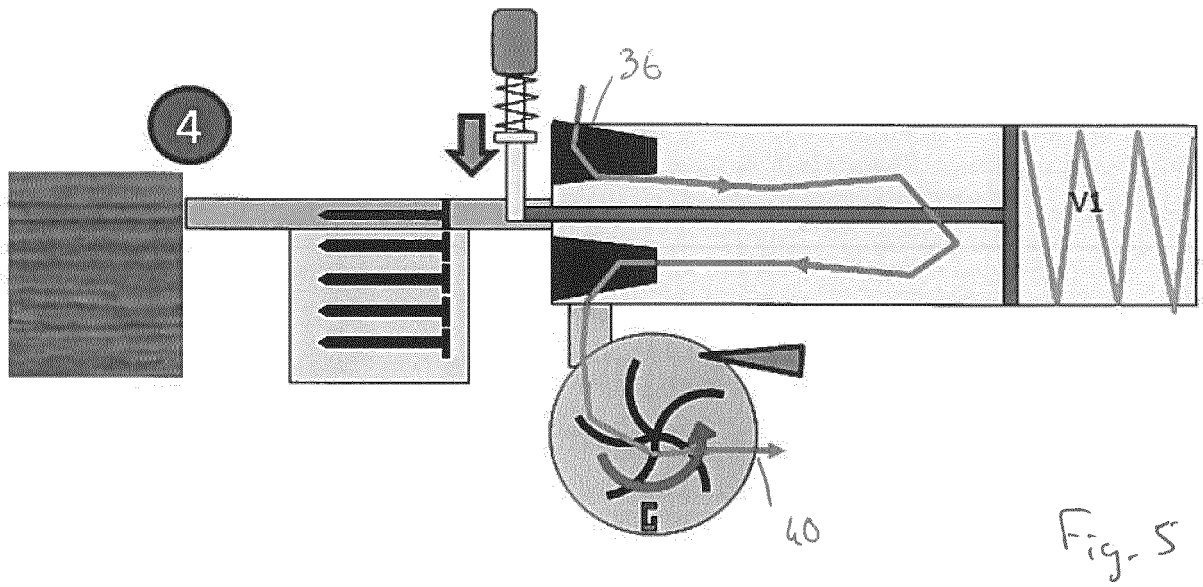
- l'alimentation de ladite au moins une chambre de combustion (12) par des gaz chassés de ladite seconde portion (14b) du fait du déplacement du piston (18) depuis sa position de repos jusqu'à sa position de travail, et/ou
- la mise en rotation des gaz ou la création de turbulences dans ladite au moins une chambre de combustion (12).

114





314



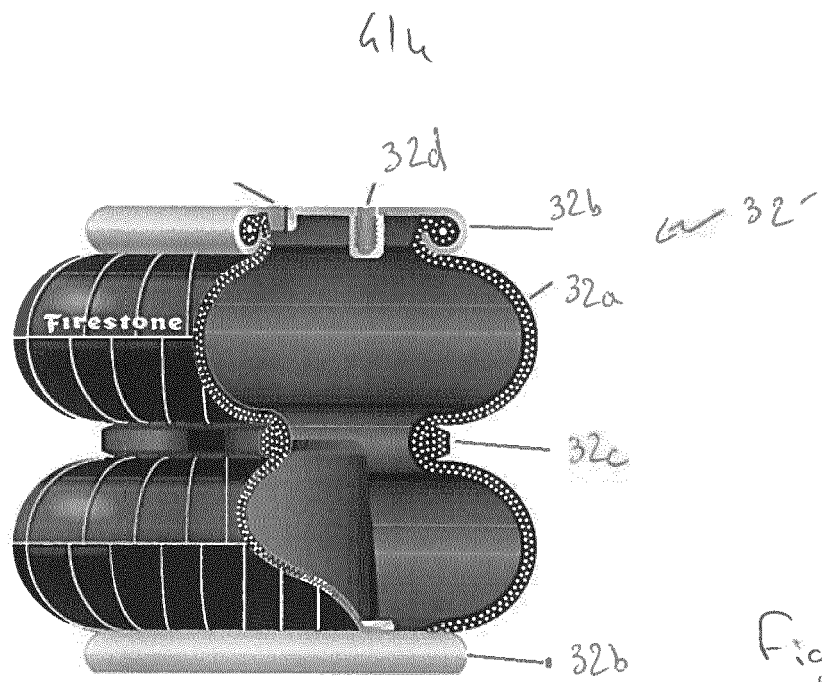


Fig. 7

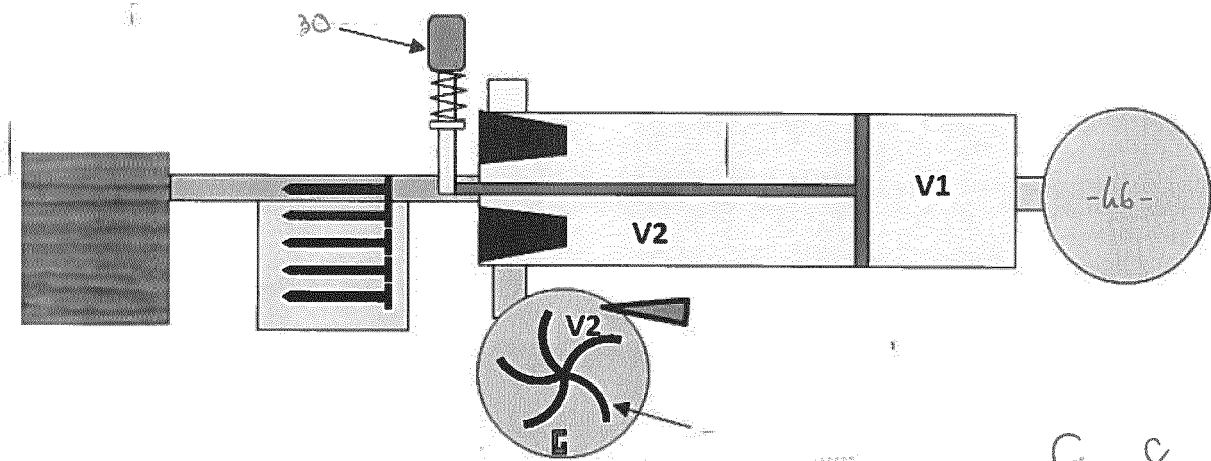


Fig. 8

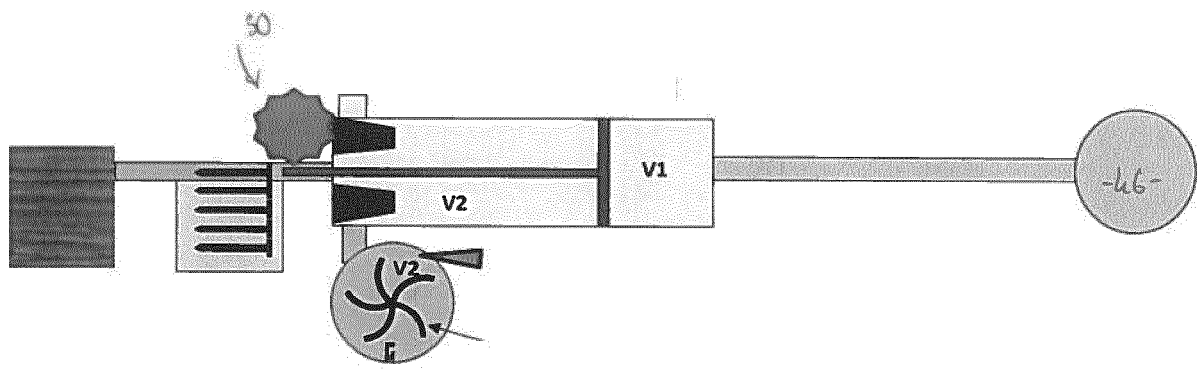


Fig. 9

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 858966
FR 1859058

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 2 433 753 A1 (MAX CO LTD [JP]) 28 mars 2012 (2012-03-28) * alinéas [0020] - [0027] * -----	1-15	B25C1/12
A	US 2016/144497 A1 (BOEHM CHRISTOPH [CH] ET AL) 26 mai 2016 (2016-05-26) * alinéas [0016] - [0020] * -----	1-15	
A	EP 2 851 157 A1 (HILTI AG [LI]) 25 mars 2015 (2015-03-25) * alinéas [0005], [0006], [0014] - [0017], [0020], [0021] * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B25C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 mai 2019		Gerard, Olivier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1859058 FA 858966**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **21-05-2019**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 2433753	A1	28-03-2012	AT	542640 T	15-02-2012
			AU	2007219847 A1	07-09-2007
			CN	101389449 A	18-03-2009
			EP	1987924 A1	05-11-2008
			EP	2433753 A1	28-03-2012
			JP	2007222989 A	06-09-2007
			KR	20080098501 A	10-11-2008
			TW	200734137 A	16-09-2007
			US	2008314952 A1	25-12-2008
			WO	2007099819 A1	07-09-2007

US 2016144497	A1	26-05-2016	AU	2014292189 A1	04-02-2016
			CN	105392599 A	09-03-2016
			EP	2826601 A1	21-01-2015
			EP	3022018 A1	25-05-2016
			JP	2016525021 A	22-08-2016
			TW	201511900 A	01-04-2015
			US	2016144497 A1	26-05-2016
			WO	2015007707 A1	22-01-2015

EP 2851157	A1	25-03-2015	CN	105555484 A	04-05-2016
			EP	2851157 A1	25-03-2015
			EP	3046733 A1	27-07-2016
			TW	201520010 A	01-06-2015
			US	2016207186 A1	21-07-2016
			WO	2015039865 A1	26-03-2015
