



(11) **EP 4 741 105 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.05.2026 Bulletin 2026/20

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B25C 1/08 (2006.01) F17C 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **25193266.1**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B25C 1/08; F17C 11/005

(22) Date de dépôt: **31.07.2025**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH LA MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **BOUBEKEUR, Kevin**
Glenview, Illinois, 60025 (US)
• **BAUDRAND, Olivier**
Glenview, Illinois, 60025 (US)
• **RICORDI, Christian**
Glenview, Illinois, 60025 (US)

(30) Priorité: **20.08.2024 FR 2408974**

(74) Mandataire: **HGF**
HGF Limited
4th Floor, 1 City Square
Leeds LS1 2ES (GB)

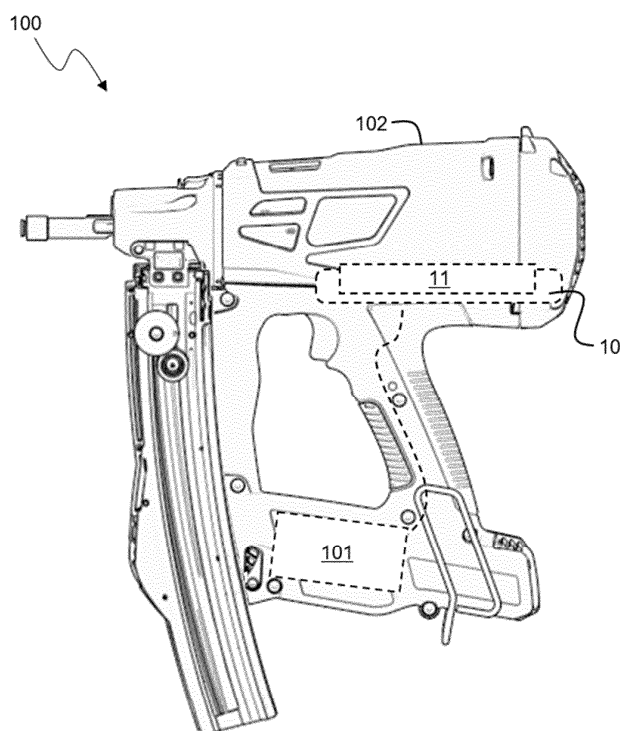
(71) Demandeur: **Illinois Tool Works Inc.**
Glenview IL 60025 (US)

(54) **OUTIL À COMBUSTION**

(57) L'invention concerne un outil de combustion (100, 200, 300, 400) comprenant une cartouche de combustible (10, 20, 30, 40, 50, 60) un moyen d'alimentation électrique (101, 201, 301, 401) et un dispositif électrique (11, 21, 31, 41, 51, 61, 71) connecté de ma-

nière opérationnelle au moyen d'alimentation électrique (101, 201, 301, 401) pour préparer un combustible (C) dans la cartouche de combustible (10, 20, 30, 40, 50, 60) pour sa combustion.

[Fig. 1]



EP 4 741 105 A1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne généralement les outils de combustion. Plus précisément, mais pas exclusivement, la présente invention concerne les outils de combustion qui utilisent des combustibles pouvant nécessiter une préparation avant leur combustion.

Arrière-plan technique

[0002] Les outils d'enfoncement de clous et d'agrafes alimentés par combustion sont connus et comprennent normalement un corps renfermant un moteur à combustion interne. Le moteur est alimenté par un réservoir de gaz combustible sous pression, qui peut comprendre une cartouche de combustible.

Résumé de l'invention

[0003] Un des objets de la présente invention vise à fournir un outil d'enfoncement de clous et/ou d'agrafes alimentés par combustion, comprenant un corps renfermant un moteur à combustion interne, alimenté par un réservoir de combustible, pouvant comprendre une cartouche de combustible, combustible ne contenant de préférence pas de carbone, par exemple de l'hydrogène ou de l'ammoniac, afin de réduire et/ou d'éliminer les émissions d'oxydes de carbone. Le réservoir de combustible peut être un réservoir de gaz combustible sous pression.

[0004] Un autre objet de la présente invention vise à fournir un outil à combustion plus fiable et plus performant.

[0005] L'invention concerne un outil de combustion comprenant un réservoir de combustible et un dispositif actif pour préparer un combustible dans le réservoir de combustible pour sa combustion.

[0006] Le dispositif actif peut comprendre un dispositif électrique. L'outil de combustion peut comprendre un moyen d'alimentation électrique. Le dispositif électrique peut être connecté de manière opérationnelle au moyen d'alimentation électrique.

[0007] L'invention concerne également un outil de combustion comprenant un réservoir de combustible, un moyen d'alimentation électrique et un dispositif électrique connecté de manière opérationnelle au moyen d'alimentation électrique pour préparer un combustible dans le réservoir de combustible pour sa combustion.

[0008] Le dispositif électrique peut être connecté électriquement aux moyens d'alimentation électrique.

[0009] Le dispositif électrique peut être actionné pour chauffer ou activer le combustible

[0010] Le combustible peut être préparé de différentes manières, en fonction de la nature du combustible et de sa pression de vapeur.

[0011] L'outil peut comprendre un cloueur à combus-

tion et, comme expliqué ci-dessus, les cloueurs à combustion utilisent généralement des combustibles gazeux stockés dans le réservoir sous forme de liquides sous pression. Lors du dosage, le combustible se vaporise, ce qui réduit sa température et celle des composants environnants. Dans ce cas, un chauffage modéré peut suffire à préparer le combustible à l'allumage.

[0012] Dans certains exemples, le réservoir de combustible peut être retiré du corps de l'outil de combustion.

[0013] Le dispositif électrique peut être associé au réservoir de combustible. Tous deux peuvent être amovibles d'un corps de l'outil de combustion.

[0014] Le réservoir peut comprendre une cartouche.

[0015] Plus précisément, dans certains exemples le réservoir comprend une cartouche, le dispositif électrique est associé au réservoir de combustible et tous deux sont amovibles d'un corps de l'outil de combustion.

[0016] L'invention concerne également un réservoir, par exemple une cartouche, de combustible comprenant un dispositif actif pour préparer un combustible dans le réservoir pour sa combustion.

[0017] Le réservoir peut être pour un outil de combustion comme décrit ci-dessus.

[0018] L'invention concerne également une cartouche de combustible pour un outil de combustion comme décrit ci-dessus, la cartouche de combustible comprenant un dispositif électrique pour préparer un combustible dans la cartouche pour sa combustion.

[0019] Le réservoir ou la cartouche ou le dispositif électrique peut comprendre un ou plusieurs contacts électriques. L'outil peut comprendre un ou plusieurs contacts électriques, par exemple pour engager le ou les contacts électriques du réservoir ou de la cartouche ou du dispositif électrique. Au moins un des contacts peut comprendre des contacts à ressort.

[0020] Quand le dispositif électrique est associé au réservoir ou à la cartouche, il peut être relié électriquement au moyen d'alimentation électrique par des contacts électriques qui s'engagent avec des contacts électriques de l'outil, par exemple lors de l'insertion du dispositif électrique dans l'outil ou dans un corps de celui-ci.

[0021] Le dispositif électrique peut également rester monté sur ou dans l'outil de combustion ou son corps.

[0022] Plus précisément, le réservoir de combustible peut comprendre une cartouche qui peut être retirée du corps de l'outil de combustion tandis que le dispositif électrique reste monté sur ou dans le corps.

[0023] Le dispositif électrique peut comprendre un dispositif de chauffage.

[0024] Le dispositif de chauffage peut comprendre un élément chauffant. L'élément chauffant peut être connecté électriquement aux moyens d'alimentation électrique.

[0025] Le dispositif de chauffage peut être sollicité pour entrer en contact thermique avec le réservoir ou la cartouche.

[0026] Plus précisément, le dispositif électrique peut comprendre un dispositif de chauffage sollicité pour entrer en contact thermique avec le réservoir de combustible.

[0027] L'outil peut comprendre un matériau résilient, tel qu'un matériau en mousse. Le matériau résilient peut solliciter le dispositif de chauffage ou l'élément chauffant en contact thermique avec le réservoir ou la cartouche de combustible.

[0028] Le dispositif électrique peut être fixé à une surface du réservoir ou de la cartouche.

[0029] Plus précisément, le dispositif électrique peut comprendre un dispositif de chauffage fixé à une surface du réservoir de combustible.

[0030] Le dispositif de chauffage ou l'élément chauffant peut comprendre un ou plusieurs circuits imprimés. Le ou les circuits imprimés peuvent être fixés sur une surface extérieure de l'outil de combustion ou sur un corps de celui-ci. Le dispositif de chauffage ou l'élément chauffant peut comprendre un autocollant ou une étiquette, qui peut incorporer le ou les circuits imprimés. L'élément chauffant, par exemple le(s) circuit(s) imprimé(s), peut être imprimé directement sur la surface.

[0031] Le réservoir ou la cartouche peut comprendre un corps comprenant ou formé d'un matériau électriquement résistif. Le corps peut fonctionner comme un élément chauffant du dispositif de chauffage.

[0032] Plus précisément, le dispositif électrique peut comprendre un dispositif de chauffage, le réservoir de combustible comprenant un corps comprenant ou formé d'un matériau électriquement résistif et fonctionnant comme un élément chauffant du dispositif de chauffage.

[0033] Le dispositif électrique peut être extérieur au réservoir de combustible.

[0034] Le dispositif électrique peut être extérieur à la cartouche de combustible.

[0035] Le dispositif électrique peut se trouver au moins en partie à l'intérieur du réservoir de combustible.

[0036] Le dispositif électrique peut se trouver au moins en partie à l'intérieur de la cartouche de combustible.

[0037] Le dispositif électrique ou l'élément chauffant peut comprendre un serpentin de chauffage. Le serpentin de chauffage peut se trouver à l'intérieur du réservoir ou de la cartouche. Le serpentin de chauffage peut également être situé à l'extérieur du réservoir ou de la cartouche.

[0038] Le dispositif électrique peut comprendre un vaporisateur.

[0039] Le vaporisateur peut comprendre un élément chauffant, par exemple un serpentin de chauffage. L'élément chauffant peut se trouver à l'intérieur d'un canal, qui peut être central. Le canal peut comprendre une ou plusieurs entrées d'air et une ou plusieurs sorties. L'élément chauffant peut être situé dans le canal.

[0040] Le réservoir ou la cartouche peut comprendre une ou plusieurs mèches, qui peuvent être immergées dans le combustible. En outre, le réservoir ou la cartouche peut comprendre un plongeur, qui peut être immergé

dans le combustible. L'élément chauffant du vaporisateur peut être situé dans le canal et/ou peut être relié fluidiquement à la (aux) mèche(s) ou au plongeur.

[0041] Le vaporisateur peut être intégré ou associé d'une autre manière au réservoir ou à la cartouche. Dans ce cas, la ou les entrées peuvent être situées à une extrémité du réservoir ou de la cartouche et/ou la ou les sorties peuvent être situées à l'autre extrémité du même réservoir ou de la même cartouche. La (les) mèche(s) peut (peuvent) être reliée(s) directement à l'élément chauffant.

[0042] Lors de l'utilisation, l'air peut être aspiré dans le canal, par exemple à partir de l'entrée ou des entrées d'air, par un moyen d'induction du flux d'air et à travers l'élément chauffant. Le combustible peut être aspiré dans l'élément chauffant, par exemple à travers la ou les mèches, et se vaporiser dans le flux d'air passant par le canal central.

[0043] En outre, le dispositif électrique peut comprendre un actionneur ultrasonique et/ou un actionneur piézoélectrique. Ces actionneurs permettent de microniser le combustible afin de faciliter sa vaporisation et sa combustion.

[0044] Plus précisément, le dispositif électrique peut comprendre un vaporisateur, par exemple un actionneur ultrasonique et/ou un actionneur piézoélectrique.

[0045] Le dispositif électrique peut comprendre un convertisseur, qui peut être configuré pour convertir le combustible, par exemple avant d'être introduit dans la chambre de combustion. Le convertisseur peut être configuré pour modifier chimiquement le combustible. Le convertisseur peut être configuré pour séparer ou craquer le combustible en deux ou plusieurs de ses éléments constitutifs.

[0046] Le dispositif électrique peut être configuré pour que le combustible subisse un processus de craquage, par exemple avant d'être introduit dans la chambre de combustion.

[0047] Plus précisément, le dispositif électrique peut comprendre un convertisseur configuré pour séparer ou craquer le combustible en deux ou plusieurs de ses éléments constitutifs.

[0048] Le combustible peut comprendre un combustible sans carbone.

[0049] L'invention concerne également un outil de combustion pour enfoncer des éléments de fixation à l'aide d'un combustible sans carbone.

[0050] L'invention concerne également un outil de combustion entraîné ou fonctionnant avec un combustible sans carbone.

[0051] L'outil de combustion peut comprendre un réservoir contenant un combustible sans carbone.

[0052] L'invention concerne également un réservoir, par exemple une cartouche de combustible, contenant un combustible sans carbone.

[0053] L'invention concerne également une cartouche de combustible pour un outil de combustion comme décrit ci-dessus, la cartouche de combustible contenant

un combustible sans carbone.

[0054] Le combustible sans carbone peut comprendre de l'hydrogène ou de l'ammoniac.

[0055] L'outil de combustion peut comprendre un module de remplissage. Le module de remplissage peut comprendre ou inclure le réservoir. Le module de remplissage peut comprendre ou inclure le dispositif électrique.

[0056] Le module de remplissage peut être connecté ou relié, par exemple de manière amovible, à un réservoir de combustible de l'outil de combustion, par exemple pour le remplir. Le réservoir peut comprendre une cartouche. Le réservoir peut être monté sur ou dans le corps de l'outil de combustion.

[0057] Plus précisément, l'outil de combustion peut comprendre un module de remplissage incluant le réservoir et le dispositif électrique, dans lequel le module de remplissage peut être connecté de manière amovible à une cartouche de combustible montée sur ou dans un corps de l'outil de combustion pour la remplir.

[0058] Le moyen d'alimentation électrique peut comprendre une batterie. Les moyens d'alimentation peuvent comprendre un câble d'alimentation destiné à être connecté à une source d'alimentation secteur.

[0059] Le dispositif électrique peut faire partie d'une pluralité de dispositifs électriques. La pluralité de dispositifs électriques peut comprendre au moins deux dispositifs parmi un dispositif de chauffage, un vaporisateur, un évaporateur et un convertisseur.

[0060] La pluralité de dispositifs électriques peut comprendre un dispositif de chauffage et un vaporisateur. En outre ou en variante, la pluralité de dispositifs électriques peut comprendre un évaporateur et un convertisseur. Toute autre combinaison utile peut être prévue.

[0061] Dans certains exemples, deux ou plusieurs dispositifs électriques sont alimentés par les mêmes moyens d'alimentation. Dans d'autres exemples, au moins un dispositif électrique est alimenté par un premier moyen d'alimentation et au moins un dispositif électrique est alimenté par un deuxième moyen d'alimentation.

[0062] Le premier moyen d'alimentation peut comprendre un câble d'alimentation destiné à être connecté à une source d'alimentation secteur. Le deuxième moyen d'alimentation peut comprendre une batterie, qui peut être montée sur le corps de l'appareil de combustion.

[0063] Dans les exemples avec module de remplissage, au moins un dispositif électrique du module de remplissage peut être alimenté par un câble électrique et au moins un dispositif électrique peut être monté sur le corps de l'outil de combustion et alimenté par une batterie.

[0064] L'outil de combustion peut comprendre un cloueur ou une agrafeuse.

[0065] Pour éviter tout doute, toutes les caractéristiques décrites ici s'appliquent également à tout aspect de l'invention.

[0066] Pour éviter toute ambiguïté, les termes "peut", "et/ou", "par exemple", et tout autre terme similaire utilisés dans le présent document doivent être interprétés comme non limitatifs, de sorte que toute caractéristique ainsi décrite ne doit pas nécessairement être présente.

Brève description des figures

[0067] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig. 1] la figure 1 illustre un outil de combustion selon un exemple ;

[Fig. 2] la figure 2 illustre une partie de la cartouche de combustible et son interaction avec le dispositif électrique dans l'outil de combustion de la figure 1 ;

[Fig. 3] la figure 3 illustre un outil de combustion selon un autre exemple ;

[Fig. 4] la figure 4 illustre la cartouche de combustible de l'outil de combustion de la figure 3 ;

[Fig. 5] la figure 5 illustre une cartouche de combustible selon un autre exemple qui peut être utilisée avec l'outil de combustion de la figure 3 ;

[Fig. 6] la figure 6 illustre une cartouche de combustible selon un autre exemple qui peut être utilisée avec l'outil de combustion de la figure 3 ;

[Fig. 7] la figure 7 illustre une cartouche de combustible selon un autre exemple qui peut être utilisée avec l'outil de combustion de la figure 3 ;

[Fig. 8] la figure 8 illustre un outil de combustion selon un autre exemple ;

[Fig. 9] la figure 9 illustre un outil de combustion selon un autre exemple ;

[Fig. 10] la figure 10 illustre un outil de combustion selon un autre exemple ;

[Fig. 11] la figure 11 illustre un outil de combustion selon un autre exemple ;

[Fig. 12] la figure 12 illustre un outil de combustion selon un autre exemple ; et

[Fig. 13] la figure 13 illustre un outil de combustion selon un autre exemple.

Description détaillée de l'invention

[0068] En référence aux figures 1 et 2, un outil de combustion 100 en forme de cloueur pour enfoncer des clous dans un substrat est représenté. L'outil de combustion 100 comprend une cartouche de combustible 10, un moyen d'alimentation électrique 101, une batterie dans cet exemple, reçue dans un corps 102 de l'outil 100 et un dispositif électrique 11 connecté électriquement à la batterie 101 pour préparer un combustible dans la cartouche de combustible 10 pour sa combustion. Dans cet exemple, l'outil de combustion 100 est doté d'une chambre de combustion (non visible),

qui reçoit le combustible de la cartouche 10, enflamme le combustible pour entraîner un piston qui, à son tour, enfonce un clou dans un substrat de la manière habituelle.

[0069] Le combustible peut être préparé de différentes manières, en fonction de la nature du combustible et de sa pression de vapeur. Par exemple, les cloueurs à combustion utilisent généralement des combustibles gazeux stockés dans la cartouche sous forme de liquides sous pression. Lors du dosage, le combustible se vaporise, ce qui réduit sa température et celle des composants environnants. Dans ce cas, un chauffage modéré peut suffire à préparer le combustible à l'allumage.

[0070] Ce chauffage peut être obtenu en chauffant la cartouche de combustible 10, ce qui peut être réalisé de différentes manières. Dans le cas de l'outil de combustion 100 de la figure 1, le dispositif électrique 11 comprend un dispositif de chauffage doté d'un élément chauffant 13. Le dispositif de chauffage 11 est monté dans l'outil de combustion 100 et est sollicité pour entrer en contact thermique avec la cartouche de combustible 10.

[0071] Plus précisément, et comme illustré à la figure 2, l'outil de combustion 100 comprend un matériau en mousse 103 entre l'élément chauffant 13 du dispositif de chauffage 11 et une partie adjacente de l'outil de combustion 100. Lorsque la cartouche de combustible 10 est montée dans l'outil de combustion 100, le matériau en mousse 103 sollicite l'élément chauffant 13 pour qu'il entre en contact thermique avec la cartouche de combustible 10.

[0072] La cartouche de combustible 10 peut être retirée du corps 102 de l'outil de combustion 100, tandis que le dispositif électrique 11 reste monté au corps 102. Lors de l'insertion de la cartouche de combustible 10, un corps 12 de la cartouche de combustible 10 engage l'élément chauffant 13 et comprime le matériau en mousse 103, de sorte que l'élément chauffant 13 est sollicité contre le corps 12.

[0073] La figure 3 montre un outil de combustion 200 selon un autre exemple similaire à l'outil de combustion 100 de la figure 1, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 100. L'outil de combustion 200 selon cet exemple diffère de celui de la figure 1 en ce que le dispositif électrique 21 est associé à la cartouche de combustible 20 et tous deux sont amovibles du corps 202 de l'outil de combustion 200.

[0074] Plus précisément, dans l'exemple de la figure 4, l'élément chauffant 23 comprend deux circuits imprimés espacés, fixés sur une surface extérieure du corps 202 et connectés électriquement l'un à l'autre. Ceci peut être réalisé à l'aide d'un autocollant ou d'une étiquette incorporant les circuits imprimés 23, ou en les imprimant directement sur la surface. L'homme du métier comprendra qu'un seul circuit imprimé 23 peut être fourni, qui peut couvrir n'importe quelle proportion de la surface extérieure du corps 202.

[0075] L'élément chauffant 21 est relié électriquement

à la batterie 201 par des contacts électriques (non représentés) de l'outil 200. Ces contacts électriques (non représentés) peuvent s'engager avec les contacts électriques correspondants (non représentés) de la cartouche de combustible 20 lors de l'insertion de celle-ci dans le corps 202. Au moins un des contacts peut comprendre des contacts à ressort.

[0076] La figure 5 montre une cartouche de combustible 30 selon un autre exemple similaire à la cartouche de combustible 20 de la figure 4, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 10. La cartouche de combustible 30 présentée dans cet exemple peut être utilisée avec l'outil de combustion 200 illustré à la figure 3. La cartouche de combustible 30 selon cet exemple diffère de celui de la figure 4 en ce que le corps 32 est formé d'un matériau électriquement résistif. Le corps 32 fonctionne donc comme un élément chauffant 33 du dispositif de chauffage 31.

[0077] Les inventeurs ont observé que seuls les combustibles gazeux ayant une pression de vaporisation élevée sont actuellement utilisés, car ils peuvent se vaporiser à une température relativement basse. Cela élimine des combustibles candidats qui pourraient autrement convenir, parce qu'ils se vaporisent trop lentement à des températures froides, ce qui entraînerait un retard inacceptable dans la séquence de mise à feu.

[0078] Il serait donc avantageux de prévoir un dispositif permettant d'utiliser des combustibles à plus faible vaporisation, tels que les combustibles liquides. Il pourrait être avantageux d'élargir le champ des types de combustibles utilisables dans les outils de combustion, et en particulier les combustibles ayant un faible impact sur le climat. Cependant, la plupart de ces combustibles nécessitent une source d'énergie (chaleur, énergie cinétique, micro-ondes, ultrasons, etc...) pour les convertir en un état combustible. Un exemple de ce type de combustible est l'ammoniac (NH_3), qui doit de préférence subir un processus de craquage pour fournir un combustible utilisable dans le processus de combustion. Le craquage de l'ammoniac permet d'en extraire l'hydrogène qui possède d'excellentes propriétés de combustion, une large plage d'inflammabilité et ne génère pas d'émission d'oxydes de carbone.

[0079] Bien qu'il soit possible d'adapter les exemples décrits ci-dessus pour introduire suffisamment d'énergie dans le combustible contenu dans la cartouche 10, 20, 30 pour préparer certains combustibles à la combustion, les inventeurs ont déterminé que l'introduction directe de chaleur ou d'autres moyens d'activation peut être nécessaire pour certains combustibles.

[0080] Dans cette optique, la figure 6 montre une cartouche de combustible 40 selon un autre exemple similaire à la cartouche de combustible 20 de la figure 4, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 20. La cartouche de combustible 40 peut être utilisée avec l'outil de combustion 200 illustré à la figure 3. La cartouche de combustible

40 selon cet exemple diffère de celui de la figure 4 en ce que l'élément chauffant 43 comprend un serpentin de chauffage dans cet exemple, à l'intérieur de la cartouche 40.

[0081] La figure 7 présente une cartouche de combustible 50 selon un autre exemple similaire à la cartouche de combustible 40 de la figure 6, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 10. La cartouche de combustible 50 peut être utilisée avec l'outil de combustion 200 illustré à la figure 3. La cartouche de combustible 50 selon cet exemple diffère de celui de la figure 7 en ce que le dispositif électrique 51 comprend un vaporisateur dans la cartouche 50, qui sert à activer le combustible C en le vaporisant avant qu'il ne soit introduit dans la chambre de combustion (non représentée).

[0082] Le vaporisateur 51 comprend des entrées d'air 54 à une extrémité de la cartouche de combustible 50, un canal central 55 reliant fluidiquement les entrées d'air 54 à une sortie 56 à l'autre extrémité de la cartouche de combustible 50, et une ou plusieurs mèches 57 immergées dans le combustible C. L'élément chauffant 53 du vaporisateur 51 est situé dans le canal central 55 et est relié fluidiquement à la (aux) mèche(s) 57.

[0083] Lors de l'utilisation, l'air est aspiré dans le canal central 55 à partir des entrées d'air 54 par un moyen d'induction du flux d'air (non représenté) et à travers l'élément chauffant 53. Le combustible C est aspiré dans l'élément chauffant 53 à travers la ou les mèches 57 et se vaporise dans le flux d'air passant par le canal central 55.

[0084] L'homme du métier comprendra que d'autres dispositifs de vaporisation sont également envisageables sans sortir du cadre de l'invention. En outre, comme illustré à la figure 8, le vaporisateur 51 n'a pas besoin d'être associé à la cartouche de combustible 50.

[0085] Plus précisément, la figure 8 montre un outil de combustion 300 selon un autre exemple similaire à l'outil de combustion 200 de la figure 3, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 100. En outre, l'outil de combustion 300 est utilisé avec une cartouche de combustible 60 qui est similaire à la cartouche de combustible 50 illustrée à la figure 7, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 10. L'assemblage selon cet exemple diffère de celui des figures 3 et 7 en ce que le vaporisateur 61 est externe à la cartouche de combustible 60. La chambre de combustion 304 est également représentée.

[0086] Comme le combustible C dans la cartouche de combustible 60 est un liquide, la cartouche 60 peut comprendre dans ce cas un plongeur 67 immergé dans le combustible C, à travers lequel le combustible C est aspiré par un tube 68 et sort par la sortie 66 vers le vaporisateur externe 61. Le vaporisateur 61 fonctionne de la même manière que le vaporisateur 51 décrit ci-dessus en relation avec la cartouche de combustible 50 de la figure 7. Le vaporisateur 61 étant externe à la cartouche 60, les entrées d'air (non représentées) peu-

vent se faire en amont ou en aval du vaporisateur 61, sans nécessairement faire partie de la cartouche 60.

[0087] En outre, la figure 9 montre un outil de combustion 400 selon un autre exemple similaire à l'outil de combustion 300 de la figure 8, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 100. L'outil de combustion 400 selon cet exemple utilise la même cartouche de combustible 60 que l'outil 300 de la figure 8, mais diffère en ce que le vaporisateur 71 comprend un actionneur ultrasonique et/ou un actionneur piézoélectrique 79. Ces actionneurs permettent de microniser le combustible afin de faciliter sa vaporisation et sa combustion.

[0088] Il est également envisagé que le dispositif électrique de l'outil de combustion ou de la cartouche de combustible soit configuré pour activer ou préparer un combustible d'une manière différente. Par exemple, lorsque le combustible est de l'ammoniac, le dispositif électrique peut être configuré pour lui faire subir un processus de craquage avant son introduction dans la chambre de combustion.

[0089] La figure 10 montre un outil de combustion 500 selon un autre exemple similaire à l'outil de combustion 400 de la figure 9, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 100. L'outil de combustion 500 selon cet exemple diffère de celui de la figure 9 en ce que la cartouche de combustible 560 contient de l'ammoniac et que le vaporisateur 71 est remplacé par un convertisseur 571 pour convertir l'ammoniac.

[0090] Plus précisément, le convertisseur 571 est configuré pour séparer ou craquer l'ammoniac en ses éléments constitutifs, en particulier l'azote et l'hydrogène. Ces éléments constitutifs sont ensuite introduits dans la chambre de combustion 504 pour être allumés.

[0091] La figure 11 montre un outil de combustion 600 selon un autre exemple similaire à l'outil de combustion 500 de la figure 10, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 100. L'outil de combustion 600 selon cet exemple diffère de celui de la figure 10 en ce qu'il comprend un évaporateur 661 en amont du convertisseur 671.

[0092] La figure 12 montre un outil de combustion 700 selon un autre exemple similaire à l'outil de combustion 500 de la figure 10, où les références similaires représentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 200. L'outil de combustion 700 de cet exemple diffère de celui de la figure 10 en ce qu'il comprend un réservoir externe R contenant l'ammoniac, qui est couplé de manière amovible au convertisseur 771, et la cartouche 760 comprend un tampon de stockage en aval du convertisseur 771 pour contenir le combustible converti. Dans cet exemple, la cartouche 760 est réapprovisionnée périodiquement et n'a donc pas besoin d'être amovible du corps 702.

[0093] La figure 13 montre un outil de combustion 800 selon un autre exemple similaire à l'outil de combustion 700 de la figure 12, où les références similaires repré-

sentent des caractéristiques similaires, incrémentées de 100. L'outil de combustion 800 selon cet exemple diffère de celui de la figure 12 en ce qu'il comprend un module de remplissage 880 qui inclue le réservoir R et le convertisseur 871.

[0094] Le convertisseur 871 dans cet exemple comprend un câble d'alimentation 871a destiné à être connecté à une source d'alimentation secteur AS. Le module de remplissage 880 est connecté de manière amovible à la cartouche de combustible 860 montée dans le corps 802 de l'outil de combustion 800 pour la remplir. Comme dans l'exemple de la figure 12, la cartouche 860 est remplie périodiquement et n'a donc pas besoin d'être retirée du corps 802.

[0095] Il est également envisagé que l'outil de combustion 800 comprenne un autre dispositif électrique (non illustré), tel qu'un dispositif de chauffage, à l'intérieur du corps 802 qui peut être alimenté par une batterie (non illustrée). D'autres configurations sont également envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

[0096] Bien que les outils de combustion 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 décrits ci-dessus soient tous des cloueurs, l'homme de métier comprendra que l'invention peut être incorporée dans tout autre outil de combustion approprié. Il s'agit de préférence, mais pas nécessairement, d'outils de combustion destinés à enfoncer des éléments de fixation dans un substrat, tels qu'une agrafeuse ou tout autre outil de combustion de ce type.

[0097] L'homme du métier comprendra que les modes de réalisation décrits ci-dessus peuvent varier de nombreuses manières, à condition qu'ils soient cohérents avec la portée des revendications.

Liste des signes de références

[0098]

100	outil de combustion
101	moyen d'alimentation électrique batterie
102	corps d'outil de combustion
103	matériau en mousse
10	cartouche de combustible
11	dispositif électrique en forme de dispositif de chauffage
12	corps de cartouche de combustible
13	élément chauffant
200	outil de combustion
201	moyen d'alimentation électrique en forme de batterie
202	corps d'outil de combustion
20	cartouche de combustible
21	dispositif électrique en forme de dispositif de chauffage
22	corps de cartouche de combustible
23	élément chauffant en forme de circuits imprimés
30	cartouche de combustible

31	dispositif électrique en forme de dispositif de chauffage	
32	corps de cartouche de combustible	
33	élément chauffant en forme de corps en matériau électriquement résistif	
5	cartouche de combustible	
40	dispositif électrique en forme de dispositif de chauffage	
41	corps de cartouche de combustible	
42	élément chauffant en forme de serpentin de chauffage	
10	43	cartouche de combustible
50	dispositif électrique en forme de vaporisateur	
51	corps de cartouche de combustible	
52	élément chauffant	
15	53	entrées d'air
54	canal central	
55	sortie	
56	mèche	
57	combustible	
20	C	outil de combustion
300	moyen d'alimentation électrique en forme de batterie	
301	corps d'outil de combustion	
302	chambre de combustion	
25	304	cartouche de combustible
60	dispositif électrique en forme de vaporisateur externe	
61	corps de cartouche de combustible	
62	élément chauffant	
30	63	sortie
66	plongeur	
67	tube	
68	outil de combustion	
400	moyen d'alimentation électrique en forme de batterie	
35	401	corps d'outil de combustion
402	chambre de combustion	
404	dispositif électrique en forme de vaporisateur externe	
71	actionneur ultrasonique et/ou un actionneur piézoélectrique	
40	79	outil de combustion
500	moyen d'alimentation électrique en forme de batterie	
501	corps d'outil de combustion	
45	502	chambre de combustion
504	cartouche de combustible	
560	convertisseur	
571	outil de combustion	
50	600	moyen d'alimentation électrique en forme de batterie
601	corps d'outil de combustion	
602	chambre de combustion	
604	cartouche de combustible	
55	660	évaporateur
661	convertisseur	
671	outil de combustion	
700		

701 moyen d'alimentation électrique en forme de batterie
 702 corps d'outil de combustion
 704 chambre de combustion
 760 cartouche de combustible 5
 771 convertisseur
 R réservoir externe
 800 outil de combustion
 801 moyen d'alimentation électrique en forme de batterie 10
 802 corps d'outil de combustion
 804 chambre de combustion
 860 cartouche de combustible
 871 convertisseur
 871a câble d'alimentation 15
 880 module de remplissage

AS source d'alimentation secteur

Revendications

1. Un outil de combustion (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) comprenant un réservoir de combustible (10, 20, 30, 40, 50, 60, 560, 660, 760, 860, R), un moyen d'alimentation électrique (101, 201, 301, 401, 501, 601, 701, AS) et un dispositif électrique (11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 571, 661, 671, 771, 871) connecté de manière opérationnelle au moyen d'alimentation électrique pour préparer un combustible (C) dans le réservoir de combustible pour sa combustion. 25
2. Outil de combustion (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif électrique (11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 571, 661, 671, 771, 871) peut être actionné pour chauffer ou activer le combustible. 35
3. Outil de combustion (200) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel le réservoir de combustible (20, 30, 40, 50) comprend une cartouche, le dispositif électrique (21, 31, 41, 51) est associé à la cartouche de combustible et tous deux sont amovibles d'un corps (202) de l'outil de combustion. 40
4. Outil de combustion (100, 300, 400, 500, 600) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel le réservoir de combustible (10, 60, 560, 660) comprend une cartouche qui peut être retirée d'un corps (102, 302, 402, 502, 602) de l'outil de combustion tandis que le dispositif électrique (11, 61, 71, 571, 661, 671) reste monté sur ou dans le corps. 50
5. Outil de combustion (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif électrique (11) comprend un dispositif de chauffage sollicité pour entrer en contact thermique avec le réservoir de combustible (10). 55

6. Outil de combustion (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif électrique (21) comprend un dispositif de chauffage fixé à une surface du réservoir de combustible (20).
7. Outil de combustion (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif électrique (31) comprend un dispositif de chauffage et le réservoir de combustible (30) comprend un corps (32) comprenant ou formé d'un matériau électriquement résistif et fonctionnant comme un élément chauffant du dispositif de chauffage.
8. Outil de combustion (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le dispositif électrique (11, 21, 31, 61, 71, 571, 661, 671, 771, 871) est extérieur au réservoir de combustible (10, 20, 30, 60).
9. Outil de combustion (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, 6 et 7, dans lequel le dispositif électrique (41, 51) se trouve au moins en partie à l'intérieur du réservoir de combustible (40, 50). 25
10. Outil de combustion (200, 300, 400) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, 8 et 9, dans lequel le dispositif électrique (51, 61, 71) comprend un vaporisateur, par exemple un actionneur ultrasonique et/ou un actionneur piézoélectrique (79). 30
11. Outil de combustion (500, 600, 700, 800) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel le dispositif électrique (571, 661, 671, 771, 871) comprend un convertisseur configuré pour séparer ou craquer le combustible en deux ou plusieurs de ses éléments constitutifs. 35
12. Outil de combustion (800) selon la revendication 11, comprenant un module de remplissage (880) incluant le réservoir (R) et le dispositif électrique (871), dans lequel le module de remplissage peut être connecté de manière amovible à une cartouche de combustible (860) montée sur ou dans un corps (802) de l'outil de combustion pour la remplir. 40
13. Outil de combustion (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'outil de combustion comprend un cloueur ou une agrafeuse. 50
14. Une cartouche de combustible (20, 30, 40, 50) pour un outil de combustion (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la cartouche de combustible comprenant un dispositif électrique (21, 31, 41, 51) pour préparer un combustible (C) dans la cartouche pour sa combustion. 55

15. Une cartouche de combustible (760, 860) pour un outil de combustion (700, 800) selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 8 et 11 à 13, la cartouche de combustible contenant un combustible sans carbone.

5

10

15

20

25

30

35

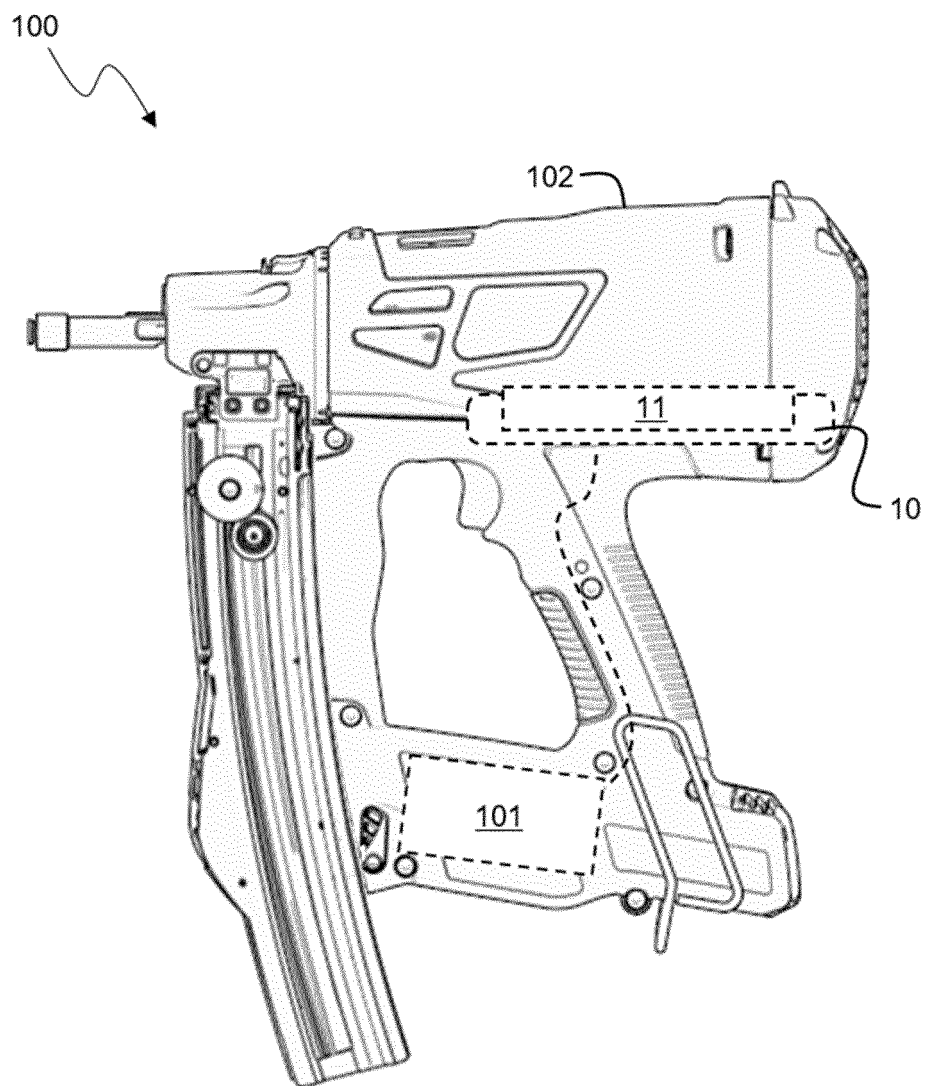
40

45

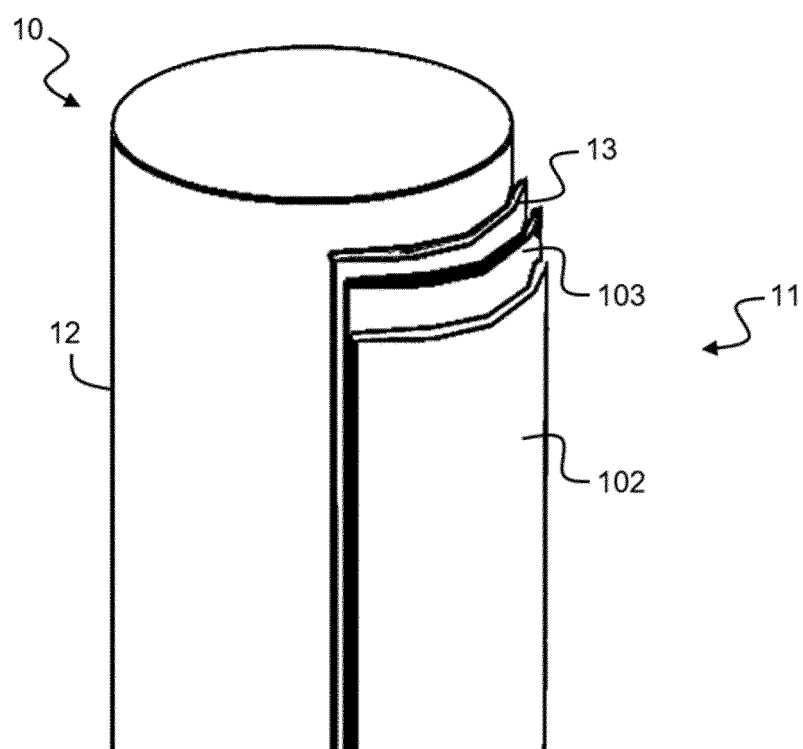
50

55

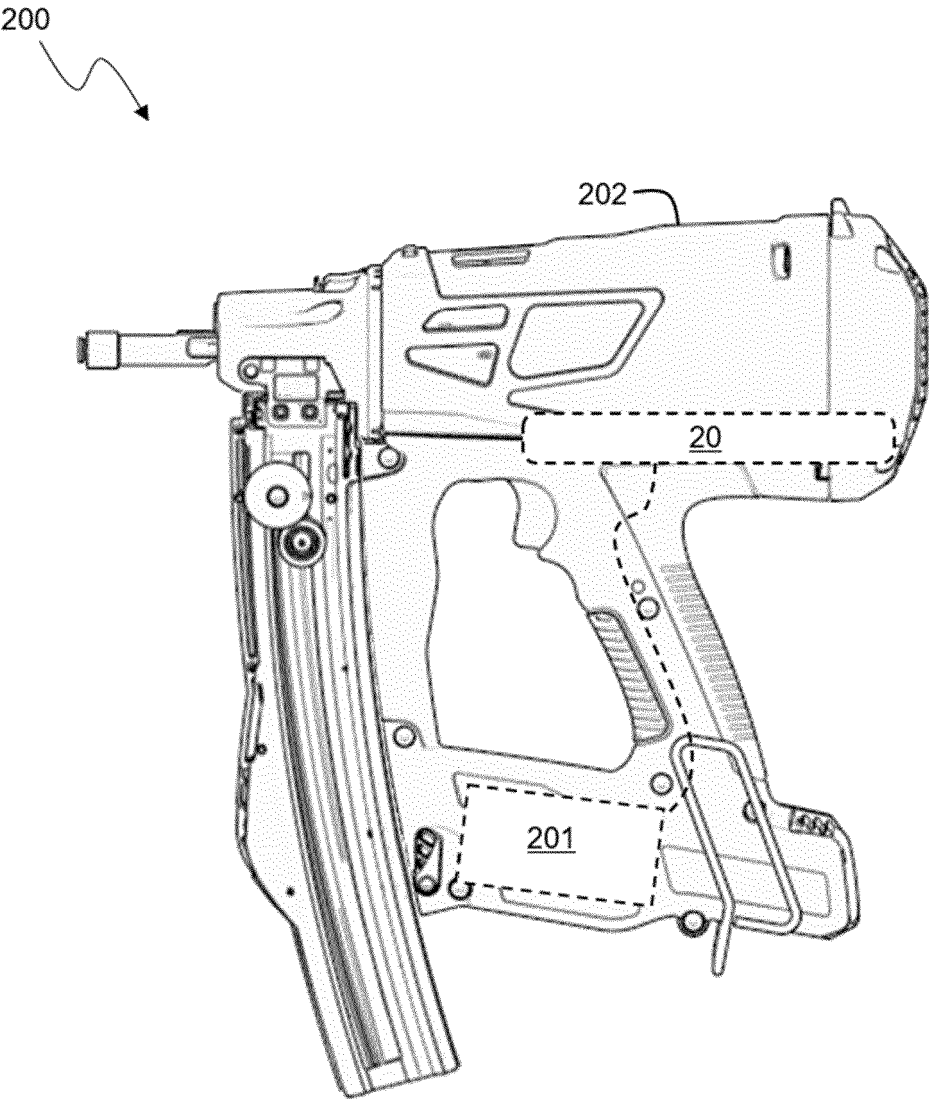
[Fig. 1]



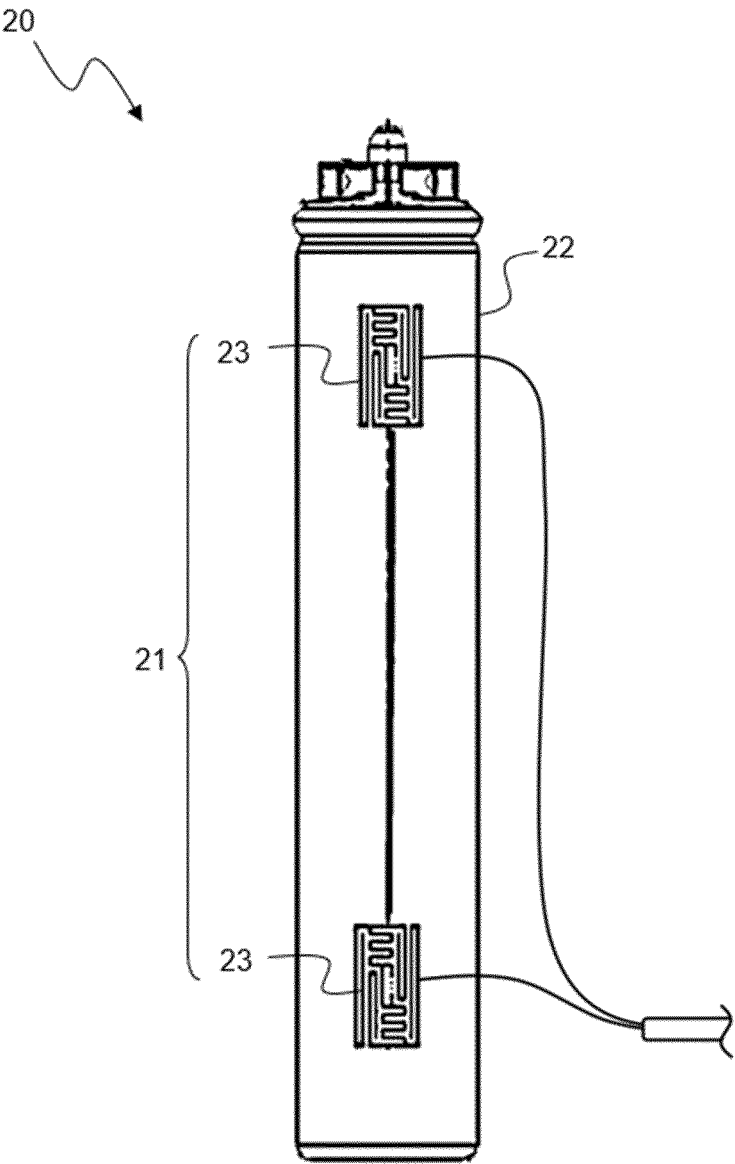
[Fig. 2]



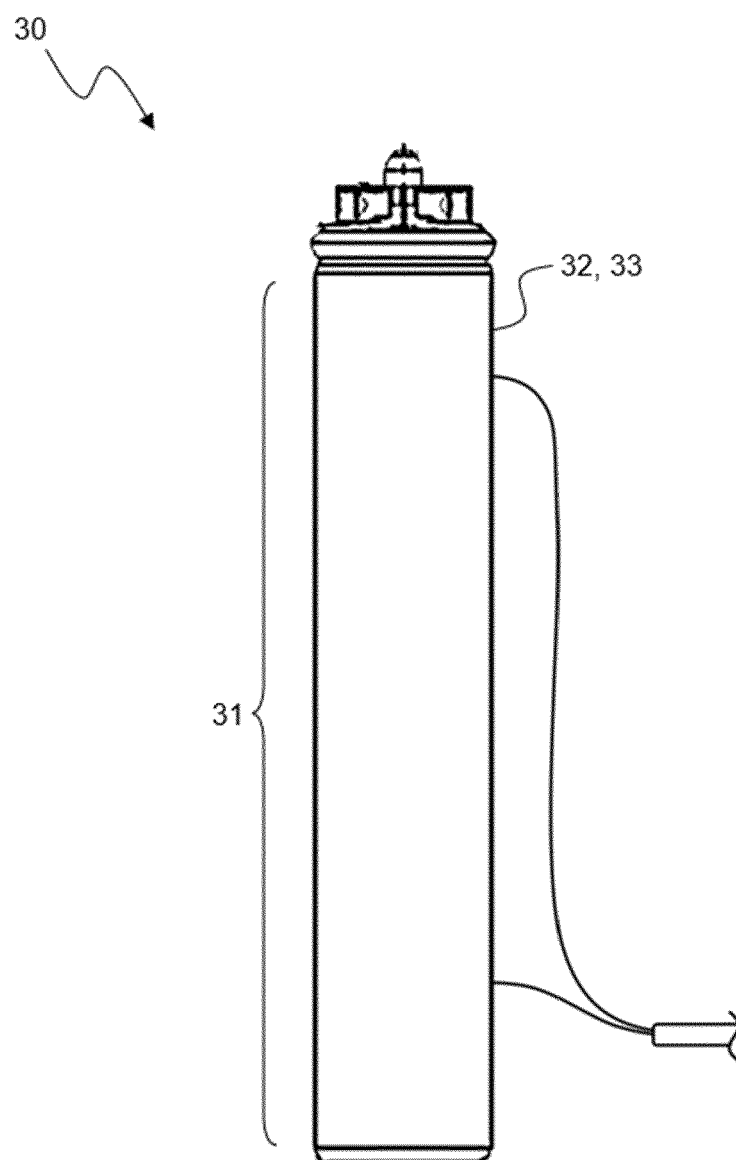
[Fig. 3]



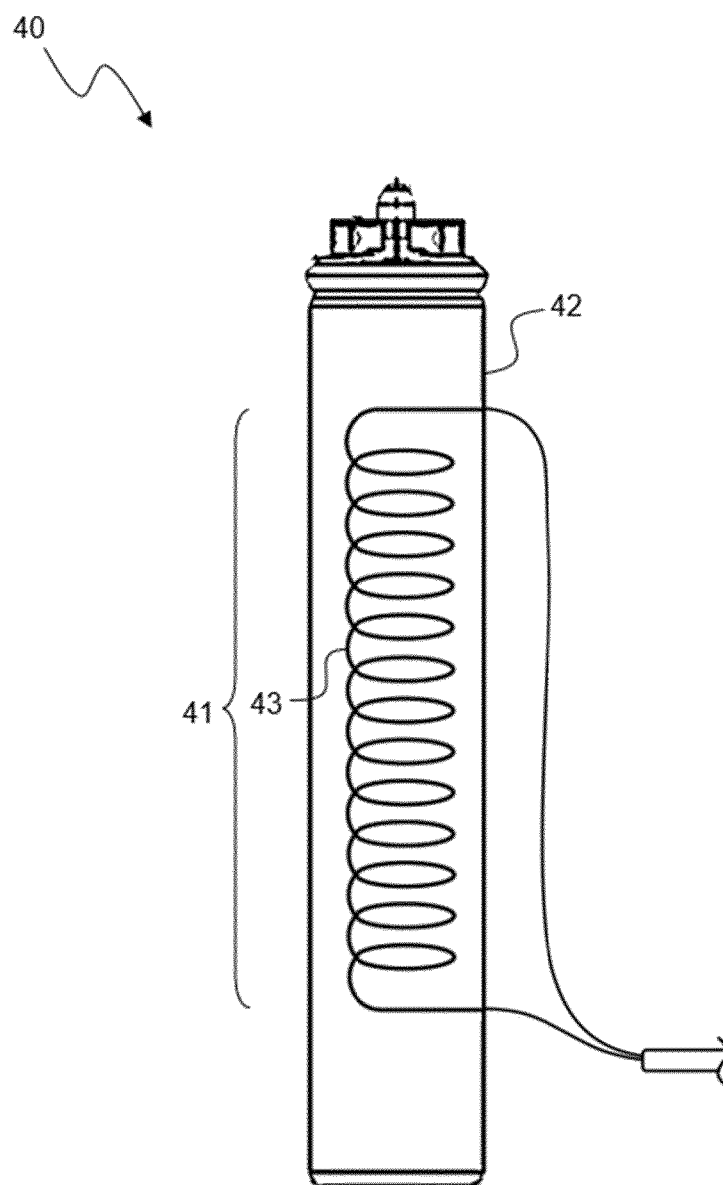
[Fig. 4]



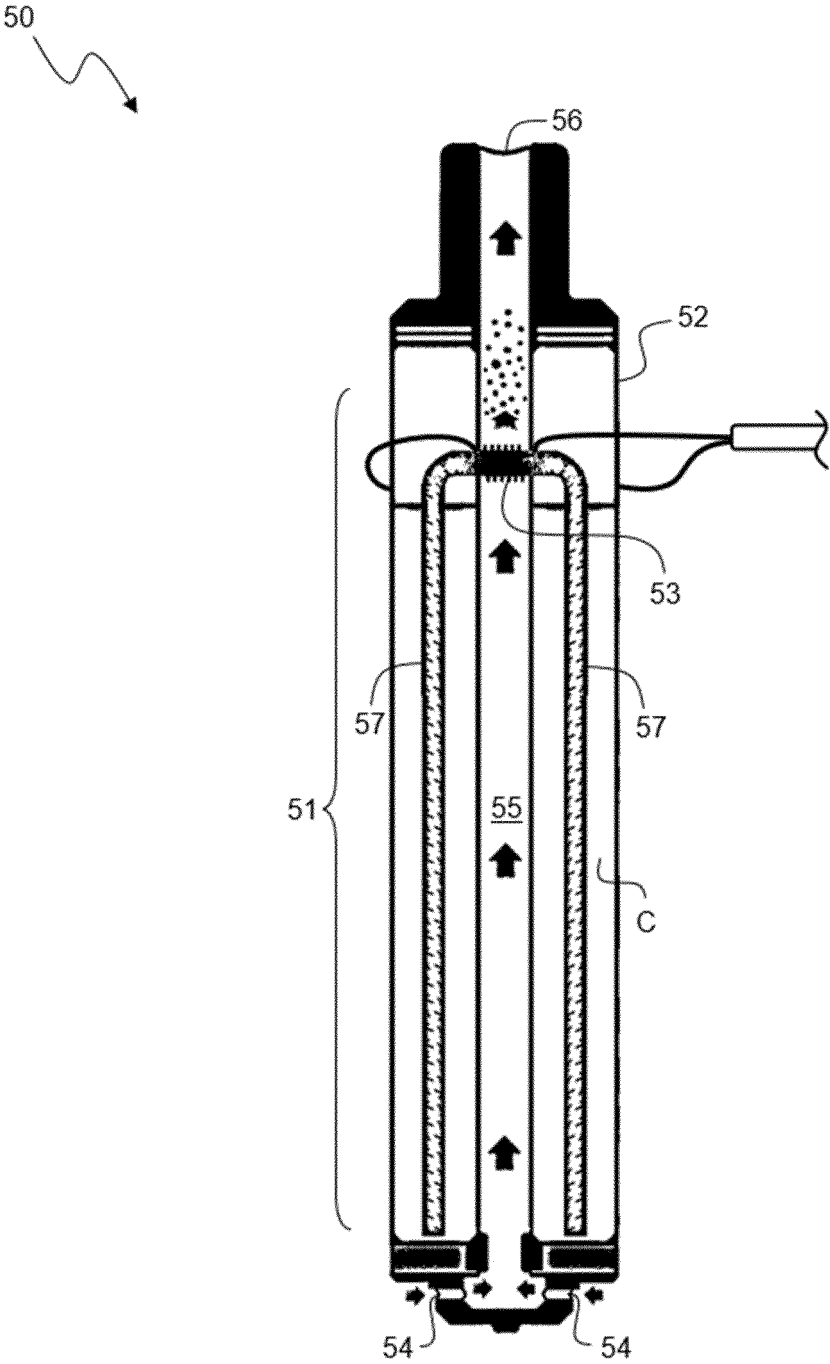
[Fig. 5]



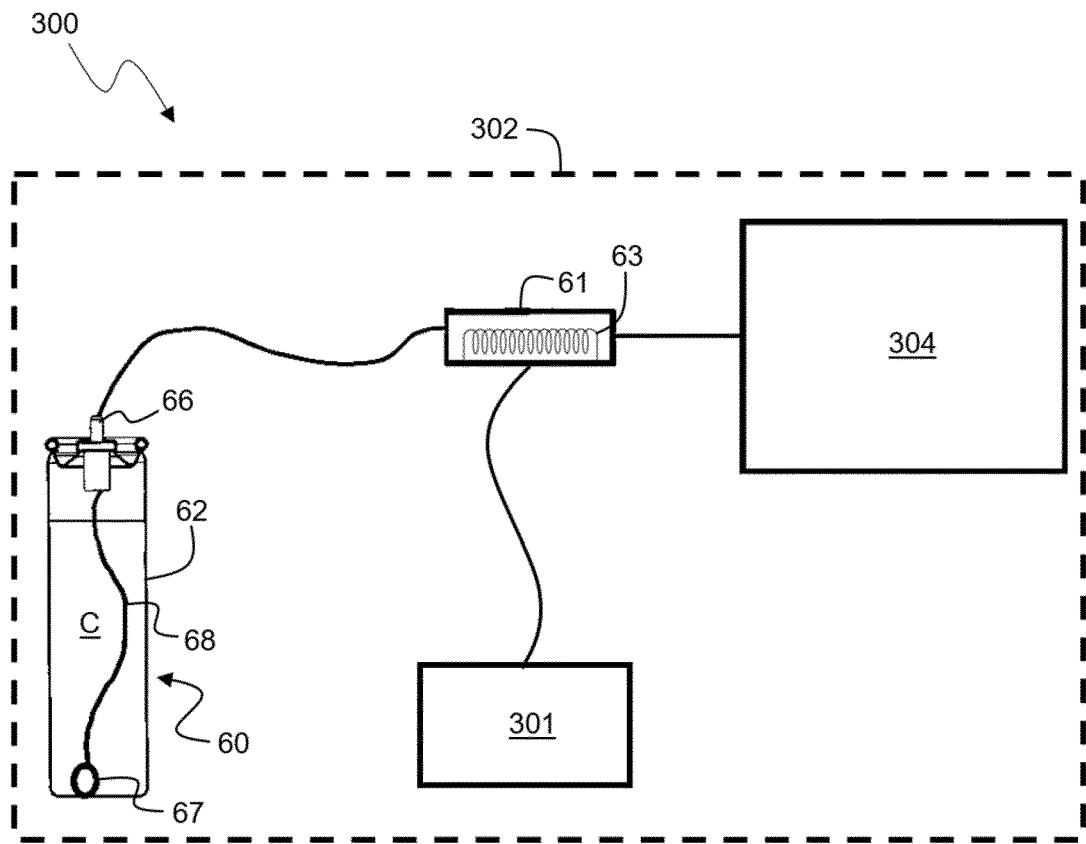
[Fig. 6]



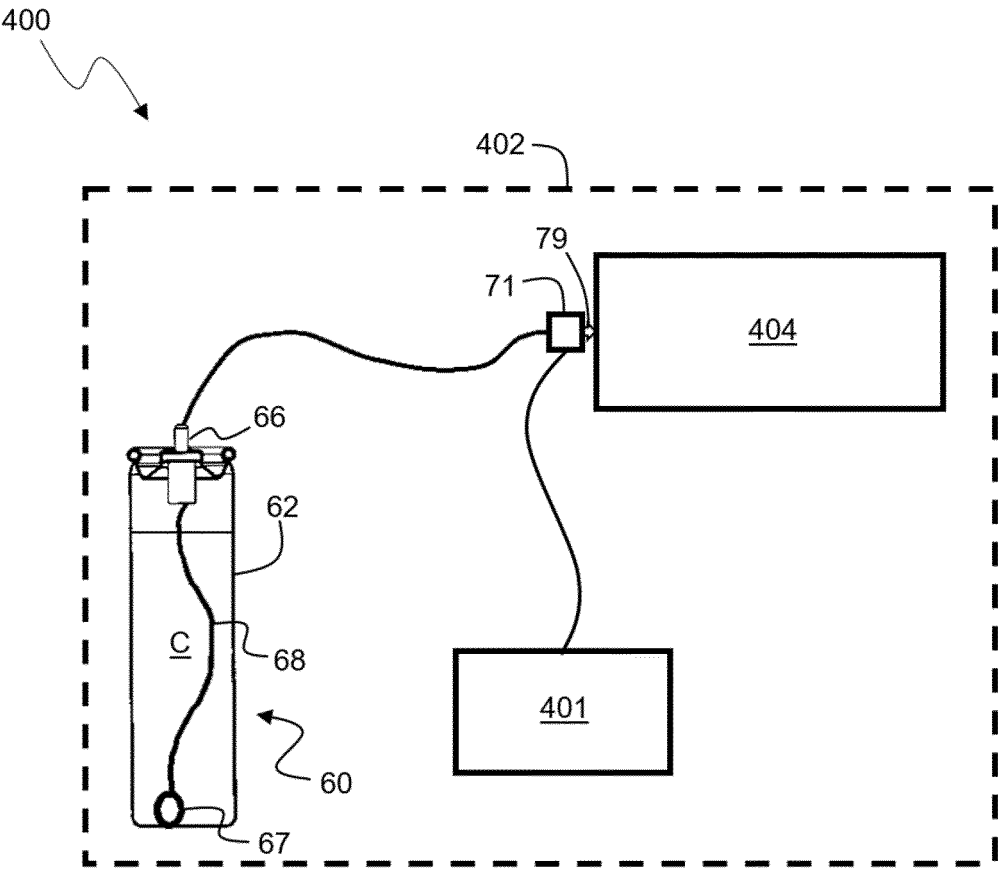
[Fig. 7]



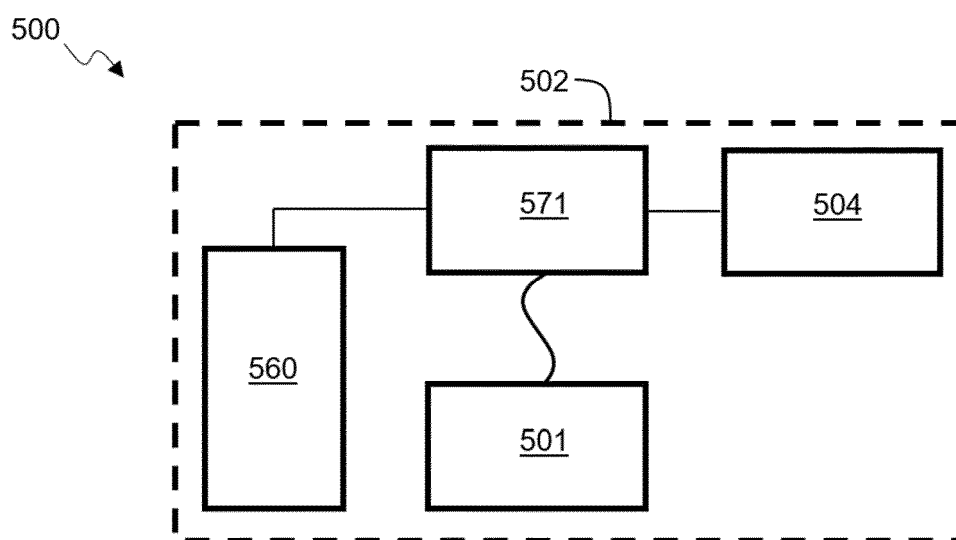
[Fig. 8]



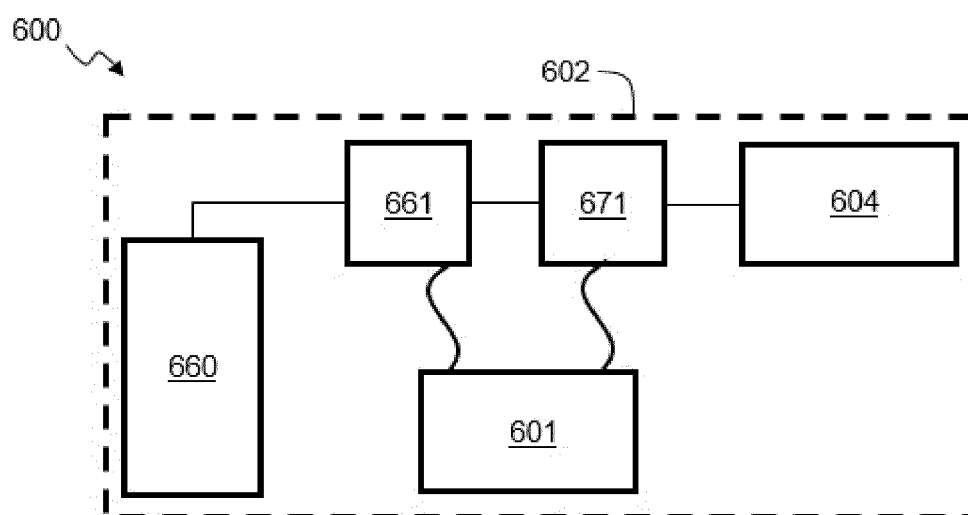
[Fig. 9]



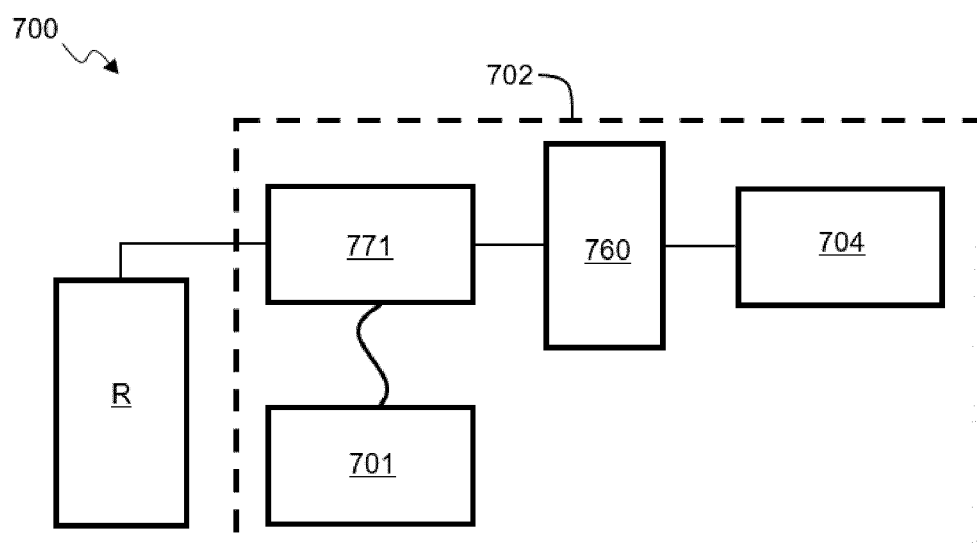
[Fig. 10]



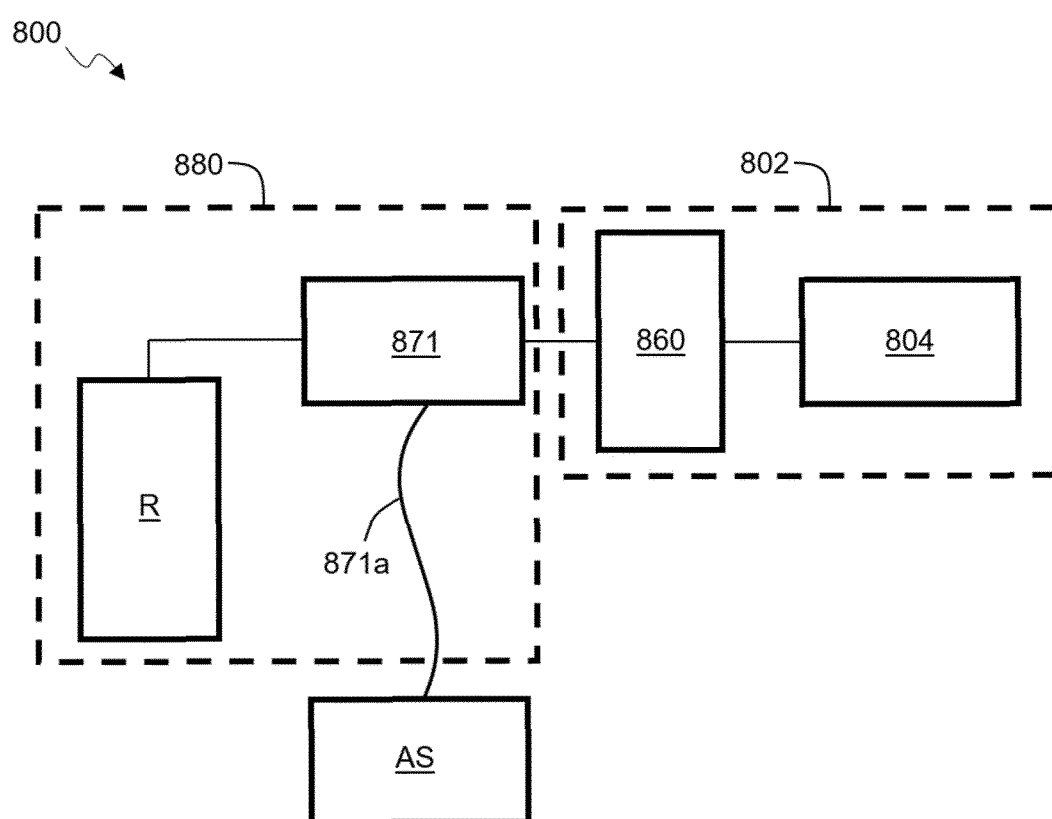
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 25 19 3266

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 92 01 613 U1 (SARRIS)	1,2,5,6,	INV.
Y	9 avril 1992 (1992-04-09)	8,13,14	B25C1/08
A	* page 2, dernier alinéa; figure 1 *	12	F17C11/00
		3,4,7,	
		9-11	
X	US 11 466 815 B2 (BLACK & DECKER INC [US])	1,2,4,7,	
	11 octobre 2022 (2022-10-11)	8,13-15	
Y	* colonne 1, lignes 12-14 *	12	
A	* colonne 3, lignes 28-32 *	3,5	
	* colonne 4, ligne 66 - colonne 5, ligne 3 *		
	* colonne 5, lignes 28-32 *		
	* colonne 5, lignes 39,40,46-48 *		
	* colonne 12, lignes 52-54; figures 1A,1B, 2 *		
X	US 11 007 629 B2 (MAX CO LTD [JP])	1,2,4,8,	
	18 mai 2021 (2021-05-18)	13	
	* colonne 5, lignes 18-21, 51-55 *		
	* colonne 10, lignes 20-27; figure 3 *		
X	US 7 168 603 B1 (LUND BRUCE D [US] ET AL)	15	B25C
	30 janvier 2007 (2007-01-30)		B25H
A	* colonne 1, ligne 63 - colonne 2, ligne 6 *	4	F17C
	* colonne 3, lignes 44-46; figure 1 *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		23 mars 2026	Matzdorf, Udo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P34C02)

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

EP 25 19 3266

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-03-2026

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9201613	U1	09-04-1992	AUCUN
US 11466815	B2	11-10-2022	US 2019107254 A1 11-04-2019 WO 2019071237 A1 11-04-2019
US 11007629	B2	18-05-2021	EP 3520967 A1 07-08-2019 EP 3524391 A1 14-08-2019 US 2019224826 A1 25-07-2019 US 2019224827 A1 25-07-2019
US 7168603	B1	30-01-2007	US 7150139 B1 19-12-2006 US 7168603 B1 30-01-2007

EPO FORM P0460

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