

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 990 302

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

12 54056

⑤① Int Cl⁸ : H 01 M 2/00 (2013.01), H 01 M 2/20, 8/04

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 03.05.12.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.11.13 Bulletin 13/45.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : PRAGMA INDUSTRIES Société par
actions simplifiée — FR.

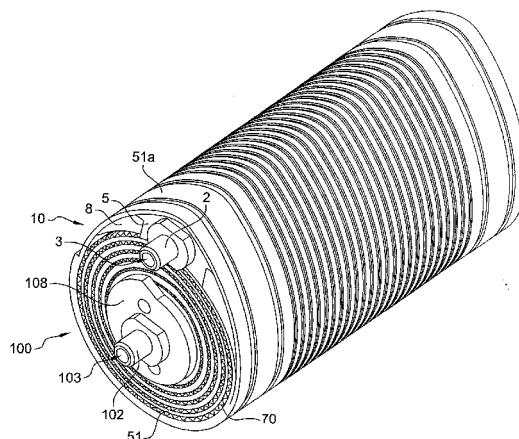
⑦② Inventeur(s) : ABADIE MARIO.

⑦③ Titulaire(s) : PRAGMA INDUSTRIES Société par
actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : SCHMIT CHRISTIAN M..

⑤④ DISPOSITIF DE RACCORDEMENT DE PILE A COMBUSTIBLE ET PILE A COMBUSTIBLE EQUIPEE D'UN TEL
DISPOSITIF.

⑤⑦ L'objet de l'invention est un dispositif de raccordement
de pile à combustible à bande porteuse de cellules et enrou-
lée en spirale, qui comprend un tube, pourvu d'une surface
externe conductrice de l'électricité et d'une terminaison
axiale (2, 102) de raccordement électrique, ledit tube étant
pourvu en outre d'une terminaison (3, 103) de raccordement
d'un premier gaz et de lumières radiales de passage dudit
premier gaz, le tube formant un canal de distribution du pre-
mier gaz entre la terminaison de raccordement du premier
gaz et les lumières radiales, le dispositif comprenant en
outre un manchon isolant électrique (5, 105) de réception du
tube, le manchon étant muni d'une fenêtre longitudinale ou-
verte en regard des lumières sur un côté du manchon.



FR 2 990 302 - A1



DISPOSITIF DE RACCORDEMENT DE PILE A COMBUSTIBLE ET PILE A COMBUSTIBLE EQUIPEE D'UN TEL DISPOSITIF

La présente invention concerne un dispositif de raccordement de pile à combustible et une pile à combustible équipée d'un tel dispositif.

L'invention s'applique en particulier à une pile à combustible comportant une bande porteuse d'une pluralité de cellules unitaires raccordées entre elles
5 enroulée.

Des piles à combustible comportant une bande porteuse de cellules unitaires enroulée sont notamment décrites dans le document FR 2 880 994 A1 et FR 2 958 800 A1 au nom de la demanderesse.

Pour le raccordement d'une telle pile il y a lieu de considérer le
10 raccordement électrique des électrodes des cellules terminales de la bande, les cellules en série étant raccordées entre elles au sein de la bande, et le raccordement fluide permettant notamment de faire circuler l'hydrogène alimentant la face anodique des cellules.

Il est possible de dissocier le raccordement électrique et le raccordement
15 fluide toutefois cette solution ne permet pas de conserver la compacité de la pile et notamment de la pile enroulée.

La présente invention propose dans ce contexte un dispositif de raccordement compact et combinant la partie de raccordement fluide pour la circulation d'hydrogène et la partie de raccordement électrique.

20 Pour ce faire, la présente invention propose un dispositif de raccordement de pile à combustible à bande porteuse de cellules et enroulée en spirale, qui comprend un tube, pourvu d'une surface externe conductrice de l'électricité et d'une terminaison axiale de raccordement électrique, ledit tube étant pourvu en

outre d'une terminaison de raccordement d'un premier gaz et de lumières radiales de passage dudit premier gaz, le tube formant un canal de distribution du premier gaz entre la terminaison de raccordement du premier gaz et les lumières radiales, le dispositif comprenant en outre un manchon isolant électrique de réception du tube, le manchon étant muni d'une fenêtre longitudinale ouverte en regard des lumières sur un côté du manchon.

Avantageusement, la terminaison de raccordement du premier gaz est une terminaison axiale du tube entourée par la terminaison axiale de raccordement électrique.

Le dispositif peut notamment comprendre un embout de connexion externe raccordé au tube faisant office de connecteur électrique et fluide inséré dans le manchon et dépassant du manchon.

Selon un premier mode de réalisation, le dispositif constitue un dispositif de raccordement central de la pile et comporte un capot formant avec le manchon un mandrin d'enroulement de la pile.

Selon un second mode de réalisation, le dispositif constitue un dispositif de raccordement périphérique de la pile et comporte un capot formant avec le manchon un élément de terminaison de la bande porteuse.

L'invention concerne en outre une pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale pour laquelle les cellules disposées sur la bande porteuse sont reliées en série par des bandelettes formant couches de diffusion gazeuse et liaisons électriques entre des anodes et des cathodes des cellules successives, la bande porteuse étant recouverte d'une couverture pourvue de canaux longitudinaux de passage du premier gaz et comportant au moins un dispositif de raccordement selon l'invention, pour laquelle le tube dudit au moins un dispositif de raccordement est relié électriquement à une extrémité d'une bandelette terminale et pour laquelle les lumières sont mises en communication avec les canaux longitudinaux au travers de la fenêtre du manchon.

Selon un premier mode de réalisation de la pile, l'extrémité de la bandelette terminale s'insère entre le tube et le manchon, le manchon appliquant l'extrémité de la bandelette sur le tube pour réaliser une continuité électrique entre le tube et la bandelette.

Avantageusement, le dispositif de raccordement comprend en outre un capot s'appliquant sur le manchon et emprisonnant, entre le manchon et le capot, une extrémité de la bande porteuse dépassant de l'extrémité de la couverture.

Le capot peut en particulier recouvrir la fenêtre et maintenir la couverture en
5 appui sur le manchon, les canaux longitudinaux étant ainsi maintenus en regard de la fenêtre et en communication avec les lumières du tube.

Plus particulièrement le dispositif est avantageusement central à la spirale et la spirale s'enroule autour du manchon et du capot conformés en mandrin.

Selon un second mode de réalisation de la pile, le manchon comporte une
10 découpe longitudinale sur un côté du manchon opposé au côté portant la fenêtre, ladite découpe laissant dépasser une partie de la face externe du tube réalisant une surface de connexion électrique entre le tube et la bandelette terminale.

Dans ce cadre, le manchon s'applique avantageusement sur la bande porteuse munie d'au moins une découpe de mise en communication des canaux
15 de la couverture avec la fenêtre du manchon.

Avantageusement, le dispositif de raccordement de ce second mode de réalisation comprend en outre un capot s'appliquant sur le manchon et emprisonnant, entre le manchon et le capot, ladite bandelette terminale et appliquant ladite bandelette terminale contre la surface de connexion.

20 Le capot peut notamment être conformé en guide d'enroulement d'une spire externe terminale de la couverture.

Avantageusement, le capot et le manchon comportent des formes complémentaires d'encliquetage, et comportent une face inférieure concave s'appliquant sur l'extérieur de l'enroulement de la pile.

25 La pile peut notamment comprendre un enroulement d'un feuillard à cannelures transversales formant passages d'un second gaz perpendiculairement à l'enroulement de la pile, ledit enroulement s'arrêtant sous le capot et contre le manchon.

Le second gaz est avantageusement de l'air se chargeant de vapeur d'eau
30 au niveau des cellules.

Le premier gaz est avantageusement l'hydrogène réactif de la pile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront apparents à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation non limitatif de l'invention en référence aux dessins qui représentent

5 en figure 1: une vue en perspective d'une pile à combustible enroulée en spirale pourvue de dispositifs de raccordement de l'invention,

en figure 2: une vue en éclaté d'un dispositif de raccordement de l'invention selon un premier mode de réalisation de l'invention;

en figure 3A: une vue en éclaté du dispositif de la figure 1 partiellement raccordé sur la pile;

10 en figure 3B: une vue en éclaté coupe du dispositif de la figure 3A en miroir;

en figure 4: une vue en coupe de face du dispositif de la figure 3A;

en figure 5: une vue en perspective du raccordement d'un tube du dispositif de la figure 3A sur une bande porteuse de cellules de la pile;

15 en figure 6: une vue en éclaté d'un dispositif de raccordement de l'invention selon un second mode de réalisation de l'invention;

en figure 7: Une vue en perspective du dispositif de la figure 6 positionné sur la pile;

en figure 8: une vue en éclaté du raccordement du dispositif de la figure 7 partiellement démonté;

20 en figure 9: une vue en éclaté coupe du raccordement de la figure 8 selon une seconde étape de démontage.

La présente invention concerne un dispositif de raccordement de pile à combustible de type enroulée en spirale comportant une bande porteuse de cellules électrochimiques unitaires reliées en série dont un exemple est donné en
25 figure 1.

Pour son raccordement la pile comporte deux dispositifs de connexion, l'un central 100 et l'autre externe 10 disposé en périphérie de la pile.

Ces dispositifs de raccordement comportent des douilles de connexion 2, 102 et des orifices d'entrée sortie de gaz 3, 103 faisant circuler de l'hydrogène
30 dans la pile.

La pile selon l'exemple comporte, outre la bande porteuse des cellules unitaires, une couverture 51 souple, par exemple réalisée dans un matériau élastomère moulé, pourvue de canaux de distribution du gaz vers les cellules et

comporte un feillard ondulé 70 permettant la circulation d'air de refroidissement de la pile et l'évacuation de la vapeur d'eau générée par la réaction électrochimique de la pile.

Pour le fonctionnement et l'architecture de la pile on se reporte au documents FR 2 880 994 A1 et FR 2 958 800 A1 précités. On rappelle toutefois que la pile comporte une bande porteuse de cellules unitaires qui ont leurs cathodes sur une face de la bande porteuse et leurs anodes sur l'autre face de la bande porteuse, la cathode d'une cellule n étant reliée à l'anode d'une cellule n+1 par une bandelette conductrice traversant la bande porteuse entre la cellule n et la cellule n+1, une circulation d'hydrogène côté anodes et une circulation d'air côté cathodes étant réalisée pour faire fonctionner la pile.

Comme il sera vu plus en détail ci-dessous, le dispositif de raccordement central 100 comporte un capot 108 et le dispositif de raccordement externe comporte un capot 8, le capot 108 du dispositif de raccordement central aidant à l'enroulement du début de la spirale et le capot 8 du dispositif de raccordement externe permettant de terminer l'enroulement de la spirale (le début de la spirale étant défini comme étant au centre de la spirale).

Selon les figures 2 et 6 le dispositif de raccordement de l'invention comprend deux pièces principales à savoir un tube 1, 101 et un manchon 5, 105 recevant le tube.

Le tube est pourvu d'une surface externe conductrice de l'électricité et d'une terminaison axiale 2, 102 de raccordement électrique.

Le tube peut notamment être réalisé en cuivre bon conducteur de l'électricité.

Le tube est en outre pourvu en outre d'une terminaison 3, 103 de raccordement d'un premier gaz et de lumières radiales 4, 104 de passage dudit premier gaz, le tube formant un canal de distribution du premier gaz entre la terminaison de raccordement et les lumières radiales.

Les lumières radiales sont ici de trous de section circulaire répartis le long du tube et communiquant avec l'intérieur du tube mais peuvent de manière équivalente être remplacées par une ou plusieurs lumières oblongues ou rectangulaires.

Le manchon 5, 105 est un manchon isolant électrique qui est muni d'une fenêtre longitudinale 6, 106 ouverte en regard des lumières sur un côté du manchon.

La terminaison 3, 103 de raccordement du premier gaz est une terminaison axiale du tube entourée par la terminaison axiale de raccordement électrique 2, 102.

Selon l'exemple de la figure 2, pour laquelle le dispositif de raccordement est un dispositif de raccordement interne central de la pile commençant l'enroulement de la pile, le dispositif comprend un embout 107 de connexion externe raccordé au tube faisant office de connecteur électrique et fluide inséré dans le manchon 105 et dépassant du manchon.

Selon l'exemple représenté, un joint torique 109 rend étanche l'assemblage de l'embout 107 sur le manchon 105.

Le joint torique peut toutefois être remplacé par un joint colle, un surmoulage ou un joint directement réalisé par injection bi-matière

Le but de ce joint est de contrôler la canalisation du gaz entre la manche formée de la bande porteuse de cellules et la bande cannelée pour l'hydrogène et de diriger le gaz vers un raccord d'alimentation.

La fenêtre 106 est une fenêtre rectangulaire, un des longs côtés d'encadrement de la fenêtre comportant une face d'appui 116 et une gorge 117, les petits côtés de l'encadrement de la fenêtre comportant des épaulements 118.

Selon l'exemple de la figure 6 pour lequel le dispositif de raccordement est un dispositif de raccordement externe terminant la spirale de la pile, la connexion externe 2 fait partie du tube, le manchon 5 étant ici préférablement un manchon surmoulé sur le tube 1 bien qu'un manchon rapporté puisse aussi être utilisé.

La fenêtre 6 est, pour ce mode de réalisation, encadrée par une surface d'appui 11 périphérique pourvue d'une gorge 12.

La connexion de la pile au dispositif de raccordement 100, dispositif de raccordement central de la pile au centre de la spirale formée par la pile, est détaillé figures 3 à 5.

Selon la figure 3B représentant en coupe l'assemblage de l'enroulement de la pile sur le manchon 5, la couverture 51 est montrée en position d'appui sur la face d'appui 116, la face d'appui et la gorge 117 étant adaptées à réaliser un

collage de la couverture sur le manchon et à disposer un joint d'étanchéité dans la gorge 117 pour réaliser une liaison étanche entre l'extrémité de la couverture élastomère et le manchon.

Il est à noter que le manchon 5 peut aussi être surmoulé sur le bande , la
5 gorge 117 n'étant dans ce cas pas nécessaire.

La couverture est arrêtée par les épaulements 118 et son extrémité est en porte à faux dans la fenêtre au dessus du logement du tube pour mettre les canaux 55 réalisés dans la couverture en communication avec les lumières du tube débouchant dans le logement sous la fenêtre 106.

10 La figure 4 vue en coupe représente l'extrémité 51a de la couverture 51 positionnée dans la fenêtre 106.

Sur cette figure est représentée l'extrémité 50a d'une première bandelette 50 reliant la première cellule unitaire de la pile au tube 101 (on définit la première cellule comme celle au plus proche du centra de l'enroulement et la dernière
15 comme celle terminant la pile en périphérie de l'enroulement).

Cette extrémité de première bandelette 50a est enroulée autour du tube et maintenue en contact avec le tube par le manchon 105 dans lequel est logé le tube.

20 La figure 5 représente le tube 101 sur lequel est enroulé l'extrémité de la bandelette 50a et le début de la bande 60 porteuse des cellules de conversion électrochimique.

Sur la figure 4 ont été retirés le manchon, la couverture et le feuillard pour mieux visualiser l'enroulement.

25 La figure 3A représente le début de la pile avec cette fois le début de la couverture 51, qui se situe sous la bande porteuse 60 et la bandelette 50 dont les extrémités 60a et 50a sont représentées, et le début du feuillard ondulé 70.

Sur cette figure, le manchon 105 et le capot 108 sont écartés en sorte de représenter une face courbe 119 du manchon 105 sur laquelle vient s'appliquer la terminaison 60a de la bande porteuse.

30 La position de la terminaison 60a sur le manchon est représentée en outre en figure 4 ou l'on remarque aussi une contreforme 120 réalisée sous le capot 108, cette contreforme s'appliquant sur la terminaison 60a retenue entre la face courbe 119 du manchon et la contreforme 120.

Cette figure permet de distinguer en outre la position du début du feuillard 70 qui est maintenu par un bec 121 du capot.

Pour connecter le dispositif de raccordement sur l'extrémité de la pile,

- la couverture et le feuillard sont coupés pour laisser dépasser l'extrémité
- 5 de la bande porteuse 60a et l'extrémité 50a de la bandelette,
- la couverture est collée avec un joint d'étanchéité sur la surface d'appui 116, la gorge 117 formant un réserve pour le joint;
- l'extrémité de la bandelette 50a est glissée entre le tube et le manchon;
- l'extrémité 60a de la bande porteuse est positionnée sur la face courbe
- 10 119 du côté de la fenêtre opposé à la face d'appui recevant la couverture et,
- le capot 108 est appliqué sur l'ensemble pour refermer la fenêtre et maintenir les éléments de la pile en place.

L'ensemble est alors fixé par l'insertion des embouts 107 et 107a de la figure 2 qui bloquent le capot en position sur le manchon.

- 15 Le capot et le manchon servent alors de mandrin pour débiter l'enroulement de la pile, le dispositif de raccordement constituant ainsi un dispositif de raccordement central 10 de la pile et qui comporte un capot 108 formant avec le manchon 105 un mandrin d'enroulement de la pile.

- 20 Il est à noter que selon la figure 3B notamment, l'extrémité de bandelette 50a s'interpose entre les lumières 104 et les canaux 55 (masqués par la perspective) dans le logement sous la fenêtre 106.

Ce n'est pas un problème pour la circulation d'hydrogène car la bandelette est un matériau poreux laissant passer les gaz.

- 25 En outre, il est concevable d'enrouler la bandelette sur le tube dans le sens opposé du sens représenté sur les figures.

Le raccordement du dispositif de la figure 6 est détaillé aux figures 7 à 9.

- 30 Selon la figure 7, ce dispositif constitue un dispositif de raccordement périphérique 10 de la pile, c'est à dire un dispositif de raccordement terminant la pile en périphérie de la pile. Il comporte un capot 8 formant avec le manchon 5 un élément de terminaison de la bande porteuse qui s'applique sur la fin de l'ensemble bande porteuse 60, couverture 51 et feuillard 70.

Une partie inférieure du capot et du manchon épouse la courbure de l'enroulement terminal de la pile alors que comme représenté en figure 1, les

parties supérieures du capot et du manchon sont réalisés avec une courbure adaptée à permettre de recouvrir la pile par un brin supplémentaire 51a de la couverture 51 pour protéger la pile.

Sur la figure 8 le capot 8, le feuillard 70, la bandelette 50 et le tube 1 ont été
5 écartés pour permettre de visualiser le positionnement du manchon 5.

Côté opposé à la fenêtre 6, le manchon 5 comprend une découpe 9 au travers de laquelle dépasse un côté du tube 1.

Pour réaliser la connexion électrique entre le tube 1 et la terminaison 50b de la bandelette 50, cette terminaison est posée sur la partie supérieure du
10 manchon 5 et vient se connecter sur le côté du tube 1 affleurant ou dépassant de la découpe 9.

Le contact électrique est assuré par le capot 8 qui, une fois encliqueté ou assemblé avec le manchon 5, appuie sur la terminaison de la bandelette et la presse contre le tube.

15 Pour le raccordement gazeux, les lumières du tube (ici non visibles car tournées vers le bas) sont disposées en face de la fenêtre 6 elle même au dessus des canaux 55 de la couverture 51.

Selon la figure 8, la fin de la bande porteuse est disposée sous le manchon 5 en sorte de former une surface plane permettant de réaliser un raccordement
20 étanche par la disposition d'un joint au niveau de la surface d'appui 11 et de la gorge 12 représentées en figure 6 où le manchon est vu de dessous.

Pour assurer la communication du gaz entre les lumières du tube 1 et les canaux 55, la bande porteuse comporte une découpe 61 de mise en communication des canaux 55 de la couverture élastomère 51 avec la fenêtre 6
25 du manchon. Cette découpe est représentée en figure 9 où la bande porteuse a été écartée du manchon.

Ainsi la connexion de la fin de l'enroulement de la pile est réalisée comme suit:

- on termine la bande porteuse 60 par un segment 60b de la largeur du
30 manchon 5 et pourvu de la découpe 61,
- on coupe le feuillard pour qu'il s'arrête sur un bord extérieur du manchon 5;

- on conserve une longueur de couverture adaptée à réaliser environ un tour et demi supplémentaire par rapport à la fin de bande porteuse;

- on courbe la terminaison 50b de la dernière bandelette de la pile;

- on colle de manière étanche le manchon sur le segment 60b, la découpe 51 étant disposée au sous la fenêtre 6 pour laisser apparent les canaux 55 de la couverture 51;

- on positionne la terminaison 50b sur le manchon et on encliquette le capot 8 sur le manchon 5.

Enfin, on entoure le dispositif de raccordement et le capot par la longueur de couverture supplémentaire et on la colle sur l'enroulement précédent ou on la fixe avec un dispositif adhésif ou un collier.

Le feuillard cannelé 70 se retrouve coincé sous le capot 8 et en butée contre le manchon 5 comme représenté à la figure 7.

Pour fixer le manchon 5 et le capot 8, le capot 8 et le manchon 5 comportent des formes complémentaires d'encliquetage 81, 56.

La face inférieure concave du manchon et la face inférieure du capot s'appliquent sur l'extérieur de l'enroulement de la pile, le connecteur extérieur pouvant en outre être réalisé dans un matériaux élastomère souple pour s'adapter à la forme de différents enroulements.

La couverture 51 peut notamment être réalisée en matériau élastomère de dureté suffisante pour la réalisation des cloisons de canaux et de souplesse permettant son enroulement.

Le feuillard est pour sa part réalisé dans un matériau tel qu'un matériau plastique adapté à conserver sa forme une fois ondulé et enroulé dans la pile.

L'invention ne se limite pas à l'exemple représenté, les terminaisons de raccordement électriques pouvant notamment comporter des cosses ou moyens d'appui d'une cosse électrique.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de raccordement de pile à combustible à bande (60) porteuse de cellules et enroulée en spirale, caractérisé en ce qu'il comprend un tube (1, 101), pourvu d'une surface externe conductrice de l'électricité et d'une terminaison axiale (2, 102) de raccordement électrique, ledit tube étant pourvu en
5 outre d'une terminaison (3, 103) de raccordement d'un premier gaz et de lumières radiales (4, 104) de passage dudit premier gaz, le tube formant un canal de distribution du premier gaz entre la terminaison de raccordement du premier gaz et les lumières radiales, le dispositif comprenant en outre un manchon isolant électrique (5, 105) de réception du tube, le manchon étant muni d'une fenêtre
10 longitudinale (6, 106) ouverte en regard des lumières sur un côté du manchon.

2 - Dispositif de raccordement de pile à combustible selon la revendication 1 caractérisé en ce que la terminaison (3, 103) de raccordement du premier gaz est une terminaison axiale du tube entourée par la terminaison axiale de raccordement électrique (2, 102).

15 3 - Dispositif de raccordement de pile à combustible selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il comprend un embout (107) de connexion externe raccordé au tube faisant office de connecteur électrique et fluide inséré dans le manchon (5, 105) et dépassant du manchon.

4 - Dispositif de raccordement selon la revendication 3 caractérisé en ce
20 qu'il constitue un dispositif de raccordement central (110) de la pile et comporte un capot (108) formant avec le manchon (105) un mandrin d'enroulement de la pile.

5 - Dispositif de raccordement selon la revendication 3 caractérisé en ce qu'il constitue un dispositif de raccordement périphérique (10) de la pile et comporte un capot (8) formant avec le manchon (5) un élément de terminaison de
25 la bande porteuse.

6 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale pour laquelle les cellules disposées sur la bande porteuse sont reliées en série par des bandelettes (50) formant couches de diffusion gazeuse et liaisons électriques entre des anodes et des cathodes des cellules successives, la bande porteuse
30 étant recouverte d'une couverture (51) pourvue de canaux longitudinaux (55) de passage du premier gaz et comportant au moins un dispositif de raccordement

selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le tube (1, 101) dudit au moins un dispositif de raccordement est relié électriquement à une extrémité (50a, 50b) d'une bandelette terminale et en ce que les lumières (4, 104) sont mises en communication avec les canaux longitudinaux au travers de la fenêtre (6, 106) du manchon (5, 105).

7 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 6 caractérisée en ce que l'extrémité (50a) de la bandelette terminale s'insère entre le tube (101) et le manchon (105), le manchon appliquant l'extrémité de la bandelette sur le tube pour réaliser une continuité électrique entre le tube et la bandelette.

8 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 7 caractérisée en ce que le dispositif de raccordement comprend en outre un capot (108) s'appliquant sur le manchon (105) et emprisonnant, entre le manchon et le capot, une extrémité (60a) de la bande porteuse (60) dépassant de l'extrémité de la couverture (51).

9 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 8 caractérisée en ce que le capot (108) recouvre la fenêtre (106) et maintient la couverture (51) en appui sur le manchon, les canaux longitudinaux (55) étant ainsi maintenus en regard de la fenêtre et en communication avec les lumières du tube.

10 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 9 caractérisée en ce que ledit dispositif est un dispositif (100) central à la spirale pour lequel la spirale s'enroule autour du manchon (105) et du capot (108) conformés en mandrin.

11 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 6 caractérisée en ce que le manchon (5) comporte une découpe longitudinale (9) sur un côté du manchon opposé au côté portant la fenêtre, ladite découpe laissant dépasser une partie de la face externe du tube (1) réalisant une surface de connexion électrique (1a) entre le tube et la bandelette terminale (50b).

12 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 11 caractérisée en ce que le manchon s'applique sur la bande porteuse (60) munie d'au moins une découpe (61) de mise en

communication des canaux (55) de la couverture (51) avec la fenêtre (6) du manchon.

13 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 11 ou 12 caractérisée en ce que le dispositif de
5 raccordement comprend en outre un capot (8) s'appliquant sur le manchon (5) et emprisonnant, entre le manchon (5) et le capot (8), ladite bandelette terminale (50b) et appliquant ladite bandelette terminale contre la surface de connexion (1a).

14 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 13 caractérisée en ce que le capot (8) est conformé en
10 guide d'enroulement d'une spire externe terminale (51a) de la couverture (51).

15 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 13 ou 14 caractérisée en ce que le capot (8) et le manchon (5) comportent des formes complémentaires d'encliquetage (81, 56), et comportent une face inférieure concave s'appliquant sur l'extérieur de
15 l'enroulement de la pile.

16 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, 13 ou 14 caractérisée en ce qu'elle comprend une enroulement d'un feuillard (70) à cannelures transversales (71) formant passages d'un second gaz perpendiculairement à l'enroulement de la
20 pile, ledit enroulement s'arrêtant sous le capot et contre le manchon.

17 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale selon la revendication 16 caractérisé en ce que le second gaz est de l'air se chargeant de vapeur d'eau au niveau des cellules.

18 - Pile à combustible à bande porteuse de cellules enroulée en spirale
25 selon l'une quelconque des revendications 6 à 17 caractérisée en ce que le premier gaz est l'hydrogène réactif de la pile.

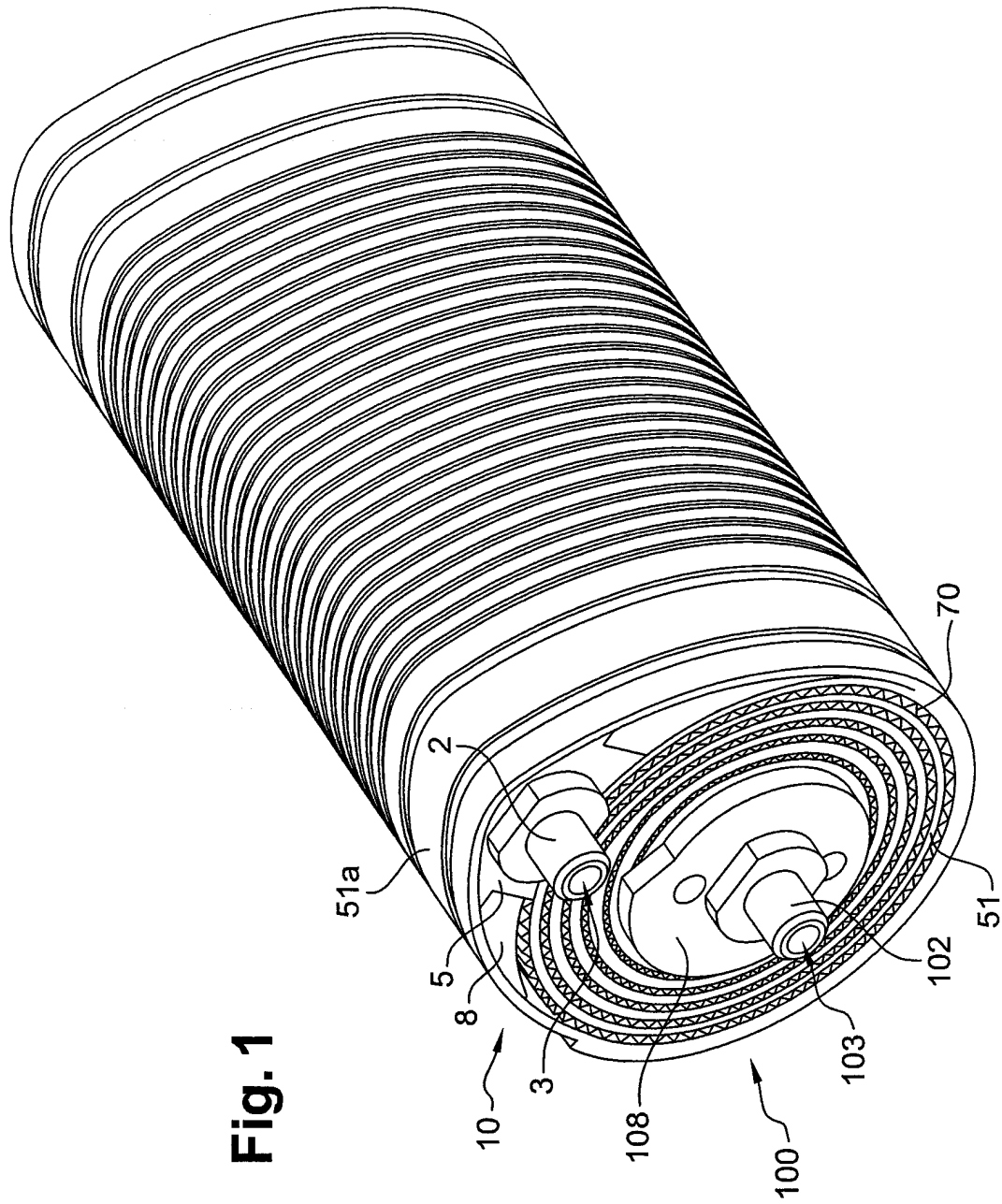
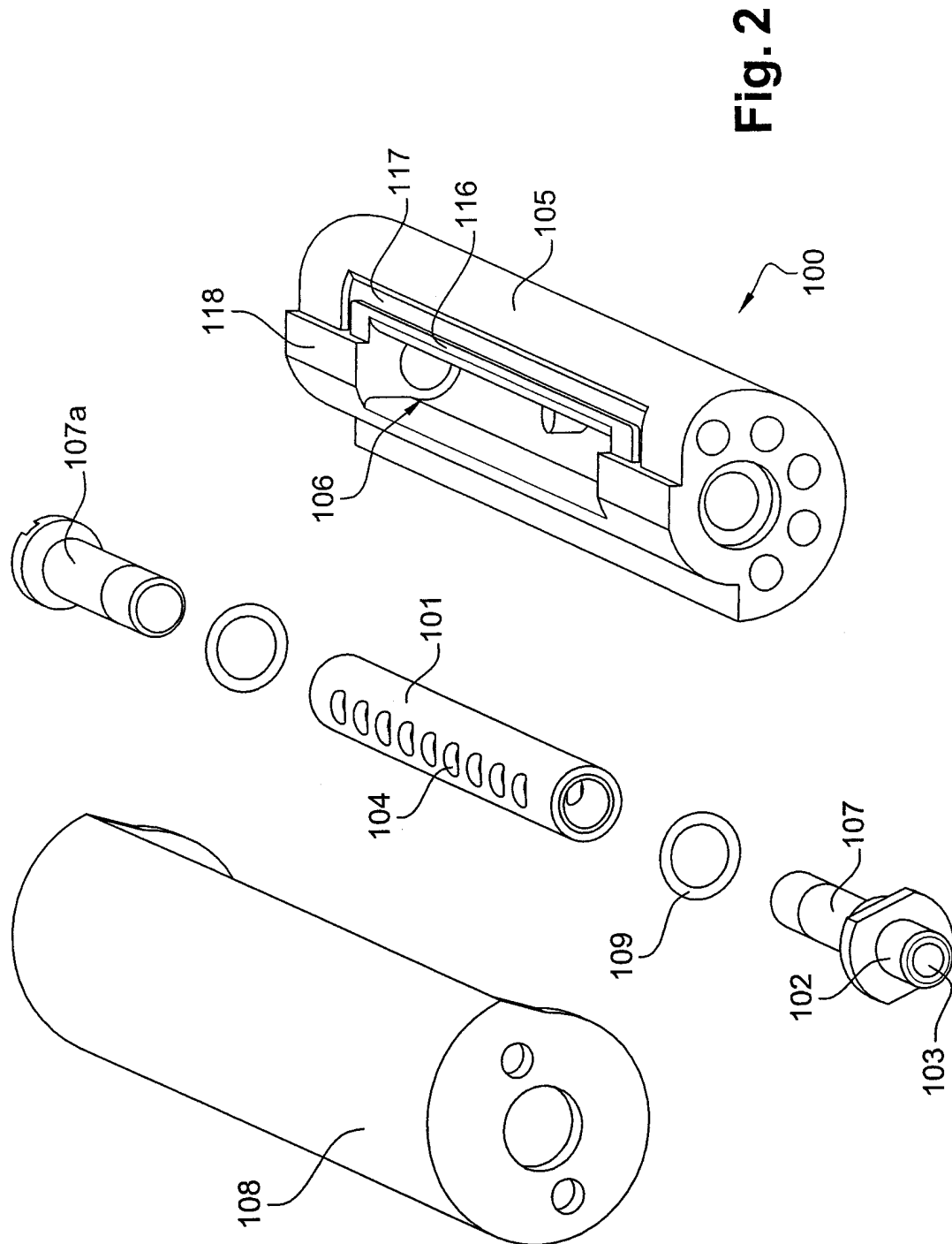


Fig. 1



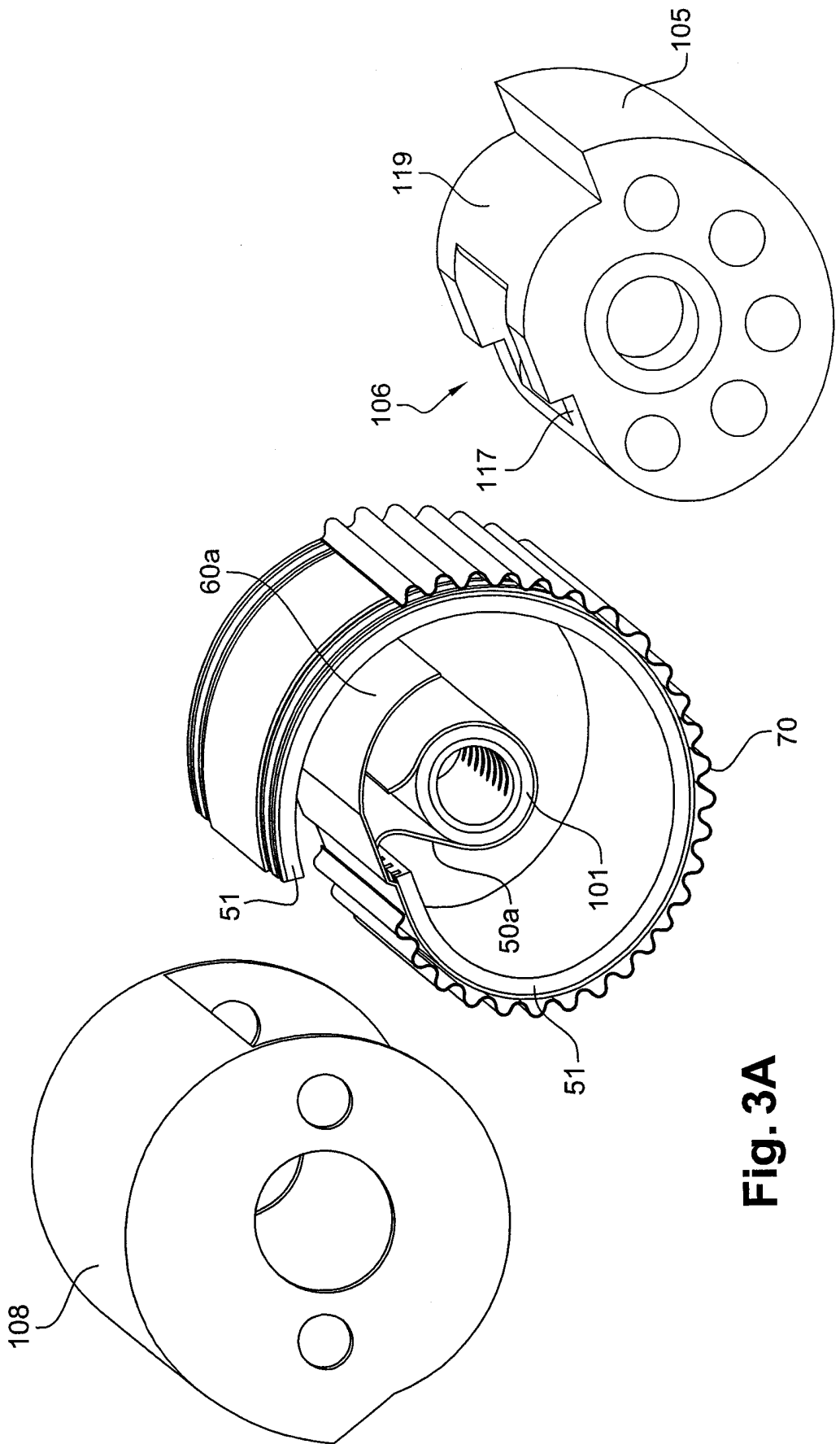


Fig. 3A

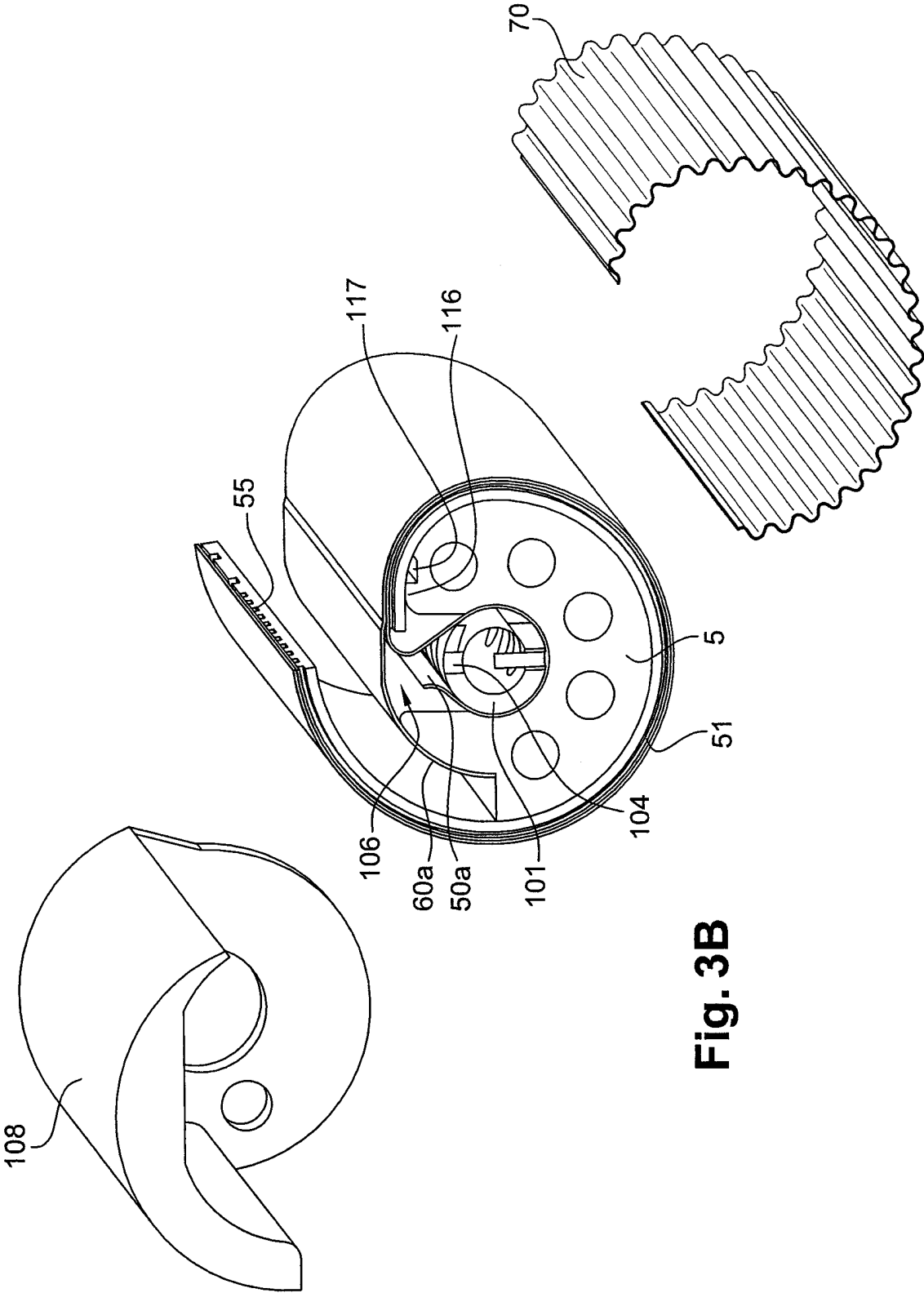


Fig. 3B

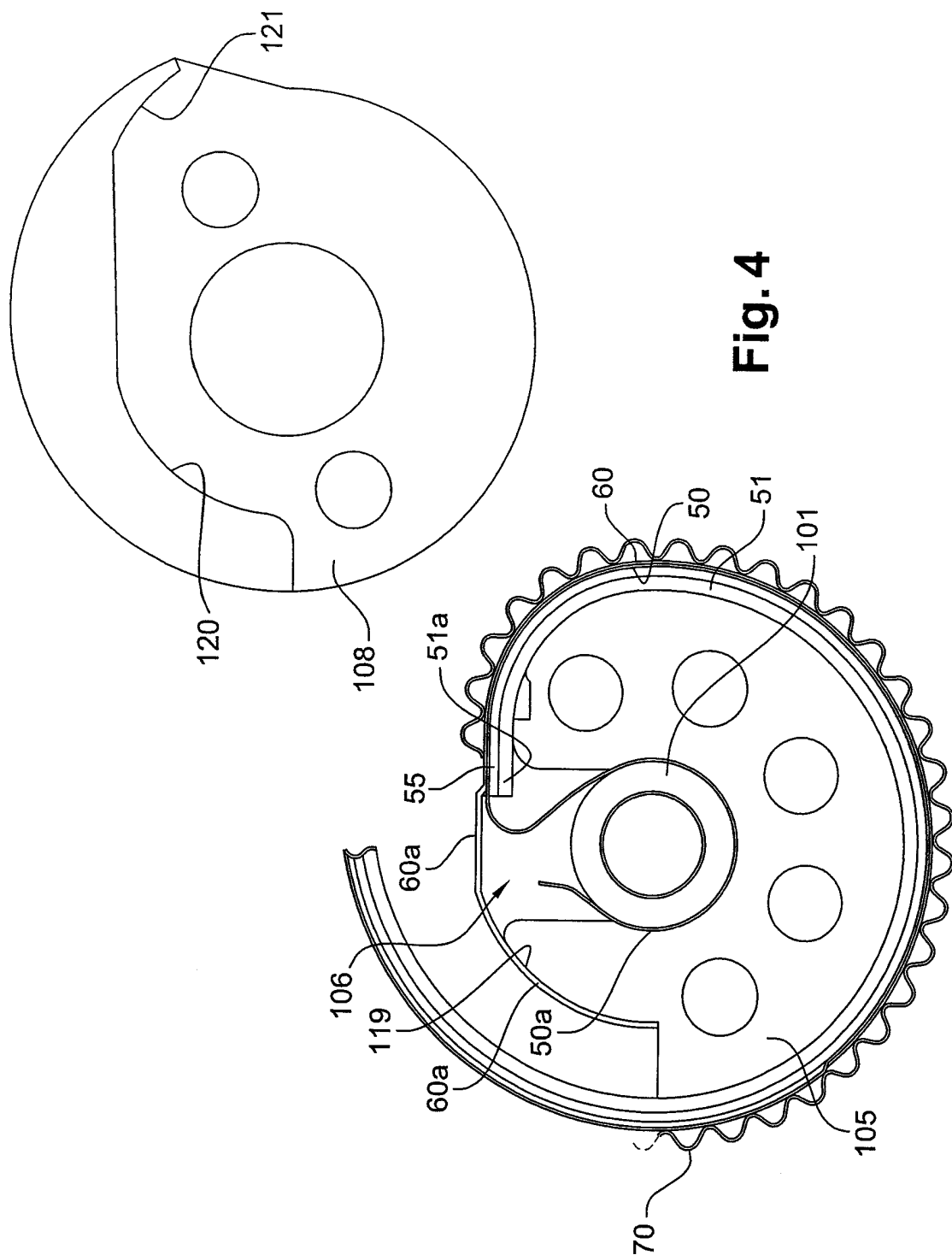
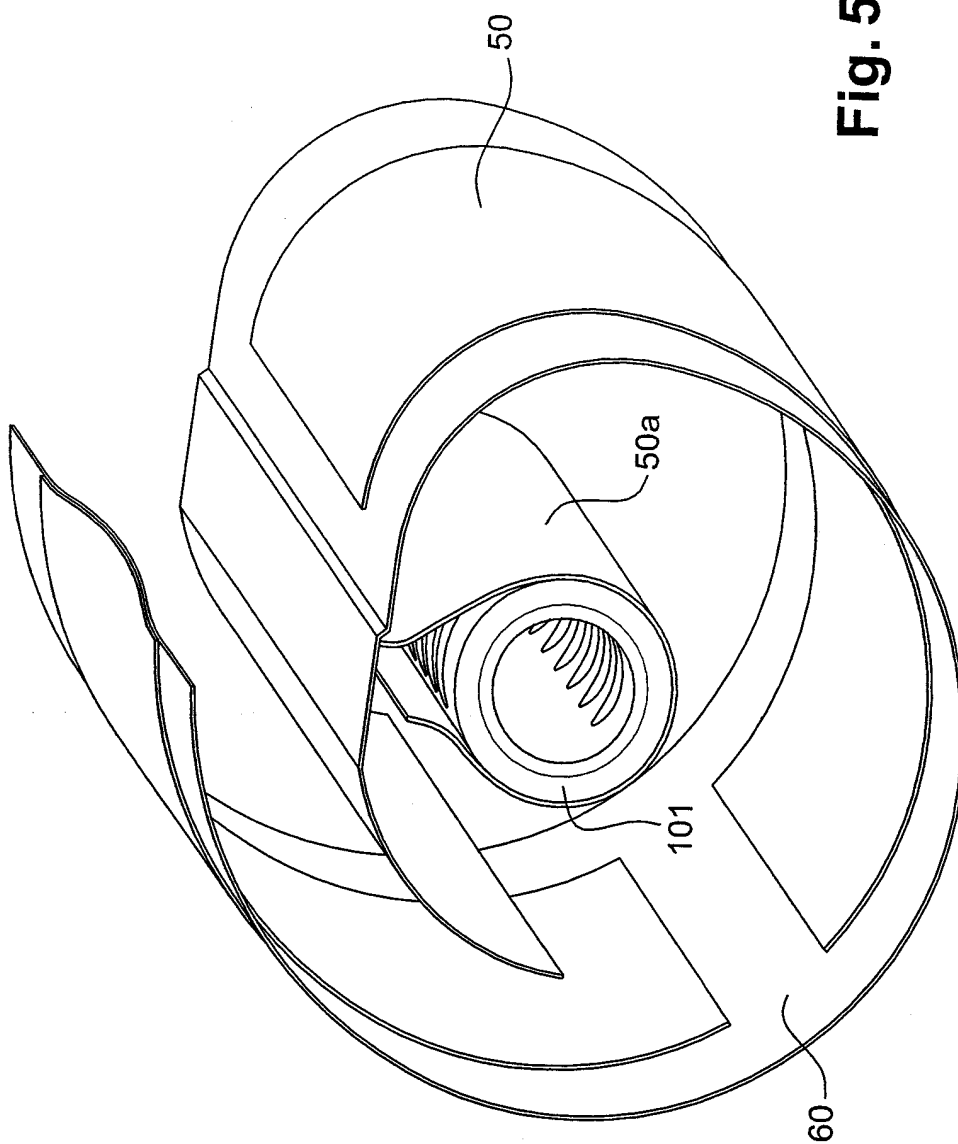
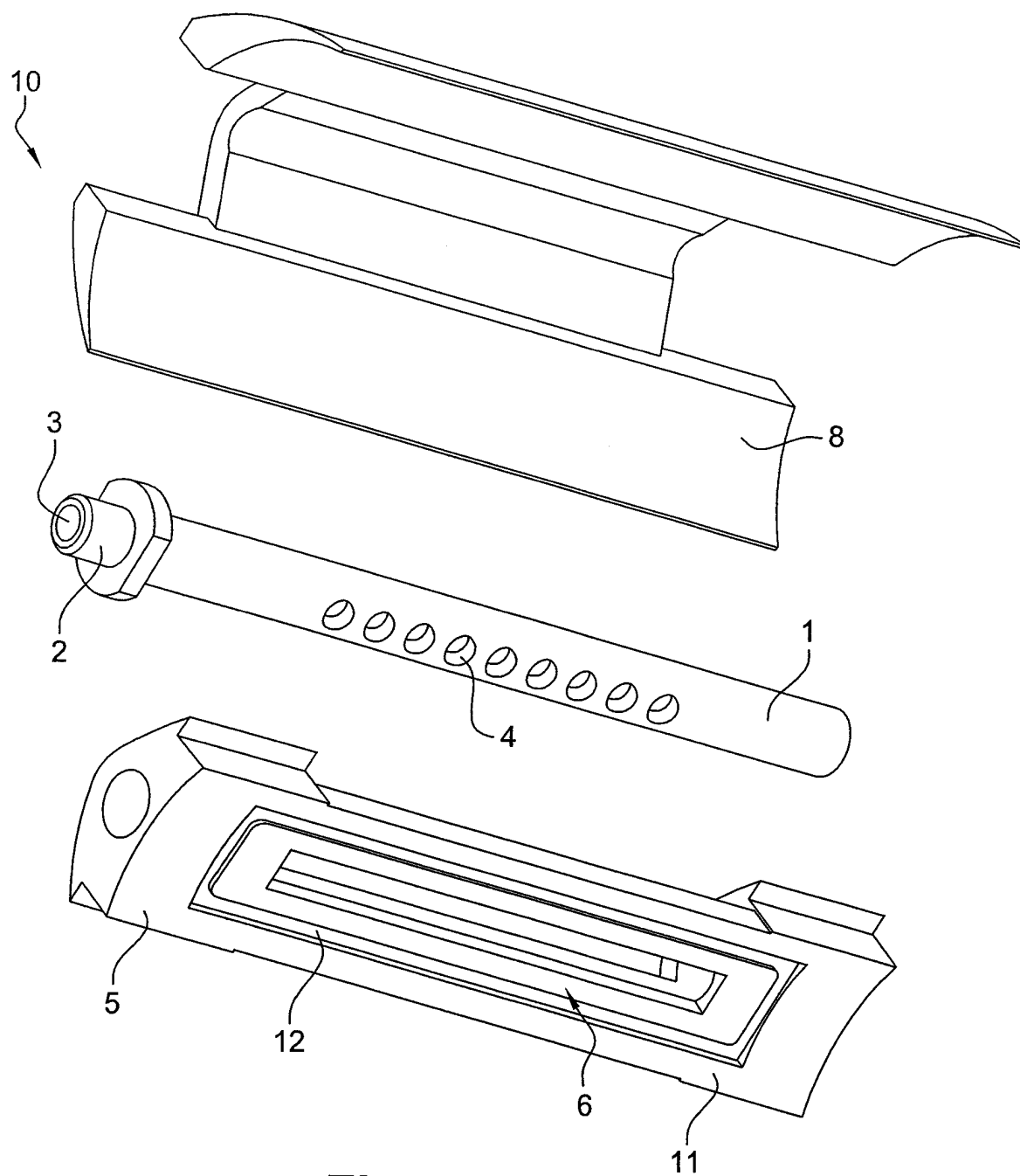
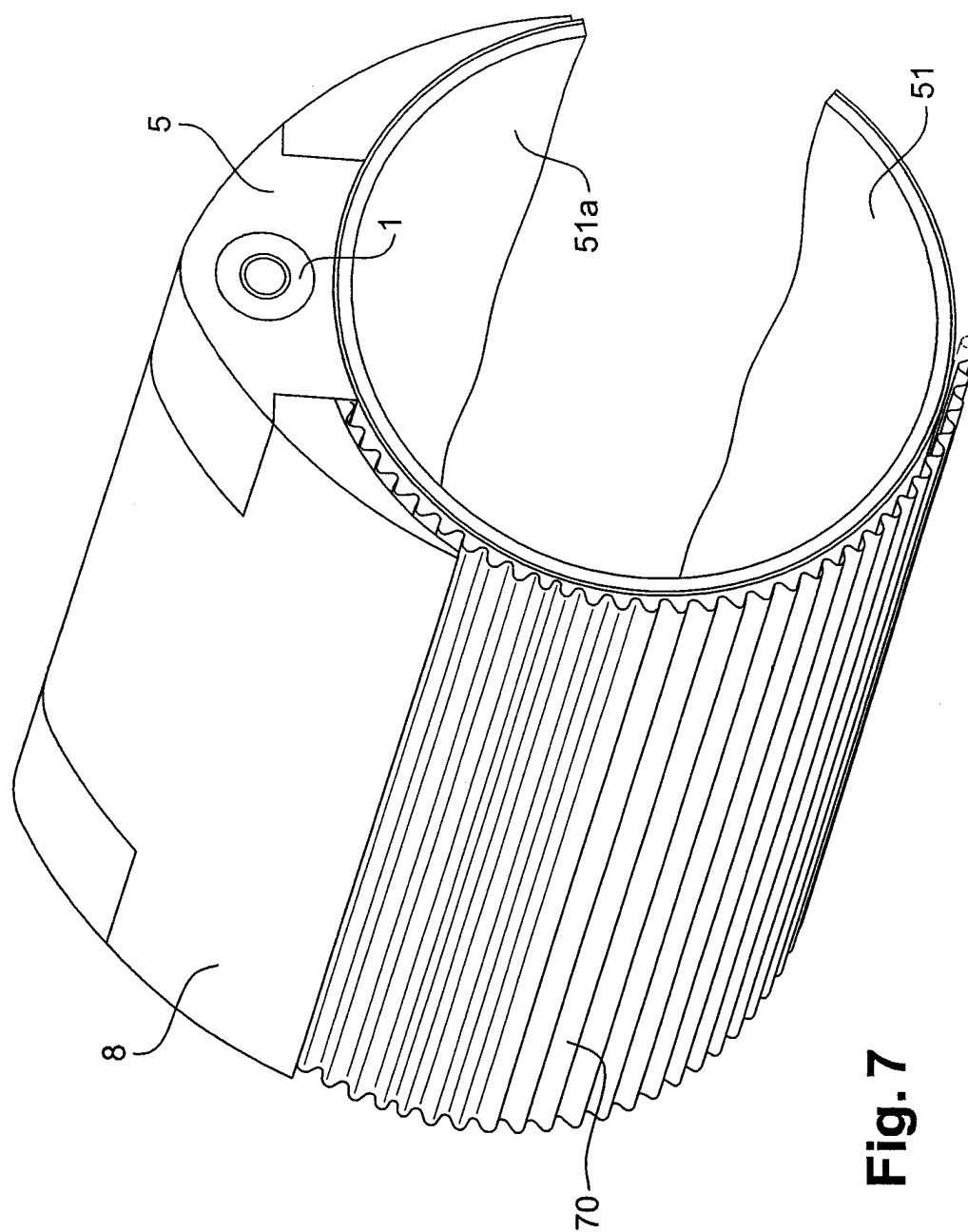


Fig. 4

**Fig. 5**

**Fig. 6**

**Fig. 7**

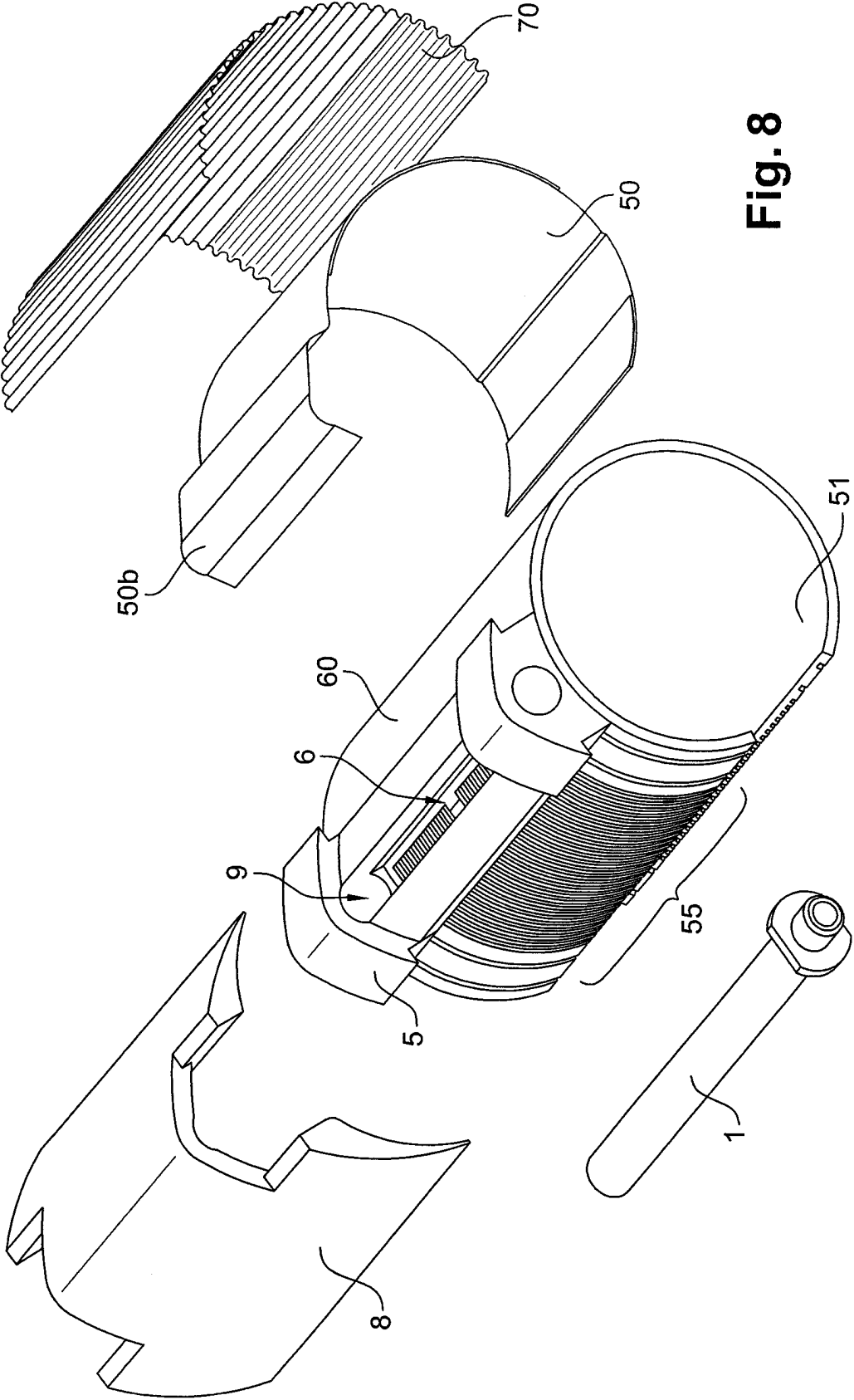


Fig. 8

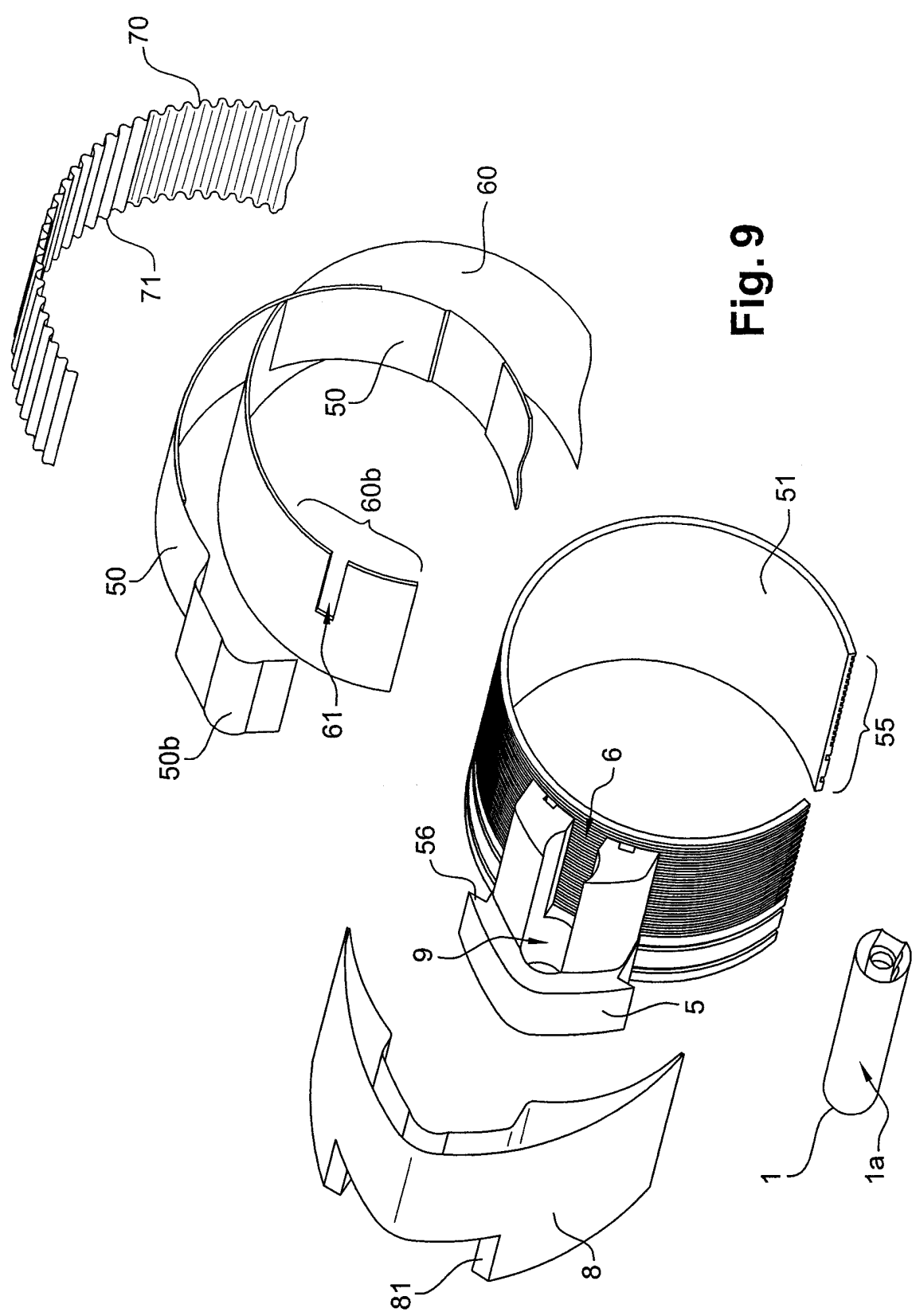


Fig. 9



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 765756
FR 1254056

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,D	FR 2 958 800 A1 (PRAGMA IND [FR]) 14 octobre 2011 (2011-10-14) * le document en entier * -----	1-18	H01M2/00 H01M2/20 H01M8/04
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 janvier 2013		Koessler, Jean-Luc	
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			

