

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

①① N° de publication :

**3 069 965**

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

②① N° d'enregistrement national :

**17 57371**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **H 01 R 4/01** (2017.01), H 01 R 4/18, H 01 R 43/04

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ SERTISSAGE OPTIMISE DE DEUX CONNECTEURS ELECTRIQUES.

②② Date de dépôt : 01.08.17.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 08.02.19 Bulletin 19/06.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 12.02.21 Bulletin 21/06.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VM INDUSTRIES — FR.

⑦② Inventeur(s) : LHUGUET FREDERIC et MARTY  
CEDRIC.

⑦③ Titulaire(s) : VM INDUSTRIES.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET LAVOIX Société par  
actions simplifiée.

**FR 3 069 965 - B1**



## Sertissage optimisé de deux connecteurs électriques

L'invention concerne les connecteurs électriques. Plus particulièrement, l'invention concerne le sertissage des connecteurs électriques.

5 Afin de connecter électriquement et mécaniquement deux connecteurs électriques entre eux, un procédé connu est de sertir un premier de ces connecteurs dans le second. Cela consiste à insérer le premier connecteur électrique à l'intérieur du second et à presser un tronçon de cet ensemble dans lequel le second connecteur recouvre le premier connecteur. Cette compression, qui doit être suffisante pour déformer le tronçon,  
10 permet d'assurer le contact électrique entre les deux connecteurs et donc la circulation de l'électricité de l'un à l'autre des connecteurs. Le premier connecteur peut être un fil électrique comprenant plusieurs brins et le second peut être une cosse de câblage. Les brins sont généralement en cuivre, mais il peut être souhaité de les réaliser en aluminium pour certaines applications du fait de sa faible masse volumique (environ trois fois  
15 inférieure à celle du cuivre).

En pratique, il est nécessaire de procéder successivement à au moins deux sertissages différents. Le premier consiste à créer une connexion électrique efficace entre les deux connecteurs. Le second consiste à créer une liaison mécanique solide, notamment en traction, entre les deux connecteurs. Un troisième sertissage d'aspect  
20 peut être prévu afin d'améliorer l'esthétique de l'ensemble.

Ces différents sertissages permettent de sertir correctement le premier connecteur dans le second connecteur. Toutefois, le fait de devoir procéder à plusieurs opérations de sertissage est chronophage et fastidieux. De plus, il s'agit d'une source de baisse de reproductibilité.

25 Un but de l'invention est de pallier ces inconvénients en simplifiant le sertissage du premier connecteur dans le second connecteur.

A cet effet, on prévoit selon l'invention un procédé de sertissage d'un premier connecteur dans un second connecteur, dans lequel on presse les deux connecteurs entre des première et seconde parois d'un moule, ces parois présentant chacune des  
30 formes différentes dans des zones se faisant suite le long d'un axe principal des connecteurs.

Ainsi, grâce aux formes différentes des parois du moule dans des zones se faisant suite le long d'un axe principal des connecteurs, on réalise en une opération deux sertissages pouvant avoir des fonctions différentes, par exemple un sertissage électrique  
35 et un sertissage mécanique. Il s'ensuit qu'on simplifie considérablement le sertissage du premier connecteur dans le second connecteur.

De plus, la position relative des deux zones des parois du moule est fixe et connue.

On améliore ainsi la reproductibilité du sertissage en ce que cela permet de garantir l'adjacence des deux zones pressées de l'ensemble.

Avantageusement, dans une section perpendiculaire à l'axe principal, chaque paroi a une forme générale de « W ».

5 Les parois sont ainsi simples à réaliser et permettent de réaliser des mises en pression efficaces.

Avantageusement, une fois le moule fermé, les parois forment des cavités d'aires différentes dans les zones dans des sections perpendiculaires à l'axe principal.

La possibilité de choisir les aires de ces cavités permet un réglage quantitatif des propriétés électrique et mécanique du sertissage.

10 Avantageusement, la première paroi du moule formant une matrice fixe, on presse un poinçon portant la seconde paroi en direction de la première paroi.

Le sertissage se fait ainsi de manière simple, en pressant le poinçon en direction de la matrice. De plus, on peut aisément paramétrer le sertissage avec le poinçon. En d'autres termes, en changeant de poinçon, on peut changer la forme des zones pressées de l'ensemble lors du sertissage. On apporte donc de la souplesse dans le procédé de sertissage.

Avantageusement, le second connecteur présente des stries sur une surface interne.

20 Ainsi, lors du sertissage, les stries du second connecteur permettent de créer une pluralité de points de pression sur le premier connecteur, ce qui permet au second connecteur d'agripper le premier connecteur. On améliore ainsi la tenue à la traction de l'ensemble, ce qui contribue à améliorer les propriétés mécaniques du sertissage.

Cela est encore plus avantageux si le premier connecteur électrique est réalisé en aluminium. En effet, les points de pressions créés par le second connecteur rendent possible la rupture d'une couche d'alumine, isolante, qui se forme à la surface du premier connecteur par oxydation. On s'affranchit donc de cette contrainte, ce qui permet d'améliorer les propriétés électriques de l'ensemble.

30 On prévoit également selon l'invention un ensemble d'un premier et d'un second connecteurs électriques, dans lequel le premier connecteur est serti dans le second connecteur, l'ensemble comprenant au moins deux zones, se faisant suite le long d'un axe principal des connecteurs, dans lesquelles les connecteurs sont pressés, les connecteurs présentant des formes différentes dans les deux zones dans des sections perpendiculaires à l'axe principal.

Avantageusement, le second connecteur présente des stries sur une surface interne.

35 Ainsi, lors du sertissage, les stries du second connecteur permettent de créer une pluralité de points de pression sur le premier connecteur qui rendent possible la rupture de la couche d'alumine qui se forme à la surface des brins s'ils sont réalisés en

aluminium. On s'affranchit donc de cette contrainte, ce qui permet d'améliorer les propriétés électriques de l'ensemble.

De plus, la pluralité de points de pression permet au second connecteur d'agripper le premier connecteur. On améliore ainsi la tenue à la traction de l'ensemble, ce qui contribue à améliorer les propriétés mécaniques du sertissage.

Enfin, les stries permettent d'augmenter la surface de contact entre les premier et second connecteurs, ce qui améliore la conduction électrique entre ceux-ci.

De préférence, les stries s'étendent hélicoïdalement sur la surface interne du second connecteur.

Ces stries sont simples à réaliser et permettent d'agripper efficacement le premier connecteur.

De préférence les stries forment un angle compris entre 10 et 80° avec un axe principal de l'ensemble.

De préférence, le second connecteur est réalisé dans un alliage cuivreux.

Le second connecteur est ainsi réalisé dans un matériau présentant une dureté supérieure à celle de l'aluminium, ce qui facilite la brisure de la couche d'alumine dans le cas où le premier connecteur est réalisé en aluminium.

On va maintenant décrire un mode de réalisation de l'invention à l'appui des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée d'un ensemble d'un premier et d'un second connecteurs électriques selon l'invention, avant sertissage,

- la figure 2 est une vue schématique de l'ensemble de la figure 1 après sertissage,

- la figure 3 est une vue en perspective d'une extrémité du second connecteur électrique de l'ensemble de la figure 1,

- la figure 4 est une vue à grande échelle illustrant un moule utilisé pour sertir l'ensemble de la figure 1,

- les figures 5a et 5b illustrent la configuration du moule de la figure 4 une fois fermé, dans deux sections différentes, et

- les figures 6a et 6b sont des vues en section des deux zones de l'ensemble après sertissage.

On a illustré en figure 1 un ensemble 2 selon l'invention. L'ensemble 2 comprend des premier 4 et second 6 connecteurs électriques. Le premier connecteur 4 est destiné à être serti dans le second connecteur 6. Les premiers et second connecteurs 4, 6 sont ici de forme générale cylindrique et présentent des axes principaux confondus avec un axe principal 8 de l'ensemble 2.

Le premier connecteur 4 est formé par un fil électrique comprenant un ou plusieurs brins 10 réalisés dans un matériau conducteur de l'électricité. Dans ce qui suit, on va

considérer que les brins 10 sont réalisés en aluminium, mais on peut très bien prévoir qu'ils soient réalisés dans n'importe quel autre matériau conducteur, par exemple n'importe quel métal.

Le second connecteur 6 présente à une extrémité axiale une ouverture 11 dont les dimensions permettent l'insertion du premier connecteur 4. Le second connecteur 6 est ici formé par une cosse de câblage et comprend une patte 12 permettant sa fixation ultérieure.

Le second connecteur 6 est réalisé dans un matériau présentant une dureté supérieure à celle du matériau dans lequel sont réalisés les brins 10 du premier connecteur 4. Les brins 10 étant réalisés en aluminium, on peut par exemple choisir de réaliser le second connecteur 6 dans un alliage cuivreux relativement peu onéreux. On peut toutefois choisir un autre matériau pour le second connecteur 6.

En référence à la figure 3, le second connecteur 6 présente sur une surface interne des stries 20. Ces stries 20 s'étendent hélicoïdalement sur la surface interne du second connecteur 6, ici selon un angle environ égal à  $45^\circ$  avec l'axe 8. De manière générale, les stries 20 forment un angle compris entre  $10^\circ$  et  $80^\circ$  avec l'axe 8.

On a illustré en figure 4 un moule 21 utilisé pour sertir le premier connecteur 4 dans le second connecteur 6. Le moule 21 comprend une matrice 22 et un poinçon 24 formant respectivement des première et seconde parties du moule 21.

La matrice 22 présente une paroi présentant des formes différentes dans deux zones 22a, 22b se faisant suite le long de l'axe 8. De même, le poinçon 24 présente une paroi présentant des formes différentes dans deux zones 24a, 24b se faisant suite le long de l'axe 8. Lorsque le moule est fermé, la zone 22a est située en regard de la zone 24a et la zone 22b est située en regard de la zone 24b. En section perpendiculaire à l'axe 8, et dans chacune des zones 22a, 22b, 24a et 24b, chaque paroi a une forme générale de « W ».

Comme cela est visible sur les figures 5a et 5b, une fois le moule 21 fermé, les parois forment des cavités d'aires différentes dans les zones dans des sections perpendiculaires à l'axe 8.

Pour réaliser le sertissage du premier connecteur 4 dans le second connecteur 6, on procède de la manière suivante.

Tout d'abord, on insère le premier connecteur 4 dans le second connecteur 6. Cela est permis par les dimensions des connecteurs 4, 6 telles qu'énoncées dans ce qui précède.

Ensuite, on place l'ensemble 2 dans la matrice 22 de manière à ce qu'un tronçon 14 de l'ensemble 2 dans lequel les deux connecteurs 4, 6 se superposent radialement puisse être pressé dans le moule 21.

Enfin, on presse le poinçon 24 en direction de la matrice 22 de manière à comprimer le tronçon 14. Le moule 21 occupe alors la configuration illustrée en figures 5a et 5b. La figure 5a est une section comprenant les zones 22a et 24a, et la figure 5b est une section comprenant les figures 22b et 24b.

5 L'ensemble 2 résultant de ce procédé de sertissage est illustré en figure 2. Le tronçon 14 est formé par des zones 16 et 18 dans lequel l'ensemble 2 est comprimé. La zone 16 du tronçon 14 a été comprimée par les zones 22a et 24a du moule 21, et la zone 18 du tronçon 14 a été comprimée par les zones 22b et 24b du moule 21. On a ainsi réalisé un double sertissage présentant deux fonctions différentes : un sertissage électrique et un  
10 sertissage mécanique.

La zone 16, à savoir la zone la moins comprimée, se trouve plus près de l'ouverture 11 du second connecteur 6 que la zone 18. Dans le cas contraire, la zone 18 créerait une zone de faiblesse mécanique de l'ensemble 2. Et on risquerait aussi de sectionner le premier connecteur 4 lors du sertissage. En d'autres termes, l'agencement des zones 16  
15 et 18 est choisi pour maximiser les performances mécaniques et électriques de l'ensemble 2.

Les figures 6a et 6b illustrent de manière plus précise l'état des premier et second connecteurs 4, 6 après le sertissage. La figure 6a est une section comprenant la zone 16, et la figure 6b est une section comprenant la zone 18. On observe notamment que  
20 les brins 10 et le second connecteur 6 sont comprimés et prennent la forme des parois du moule 21. Grâce à cette compression, on crée une grande surface de contact entre les premier et second connecteurs 4, 6, ce qui permet le maintien mécanique de l'ensemble et assure une bonne conductivité électrique entre les deux connecteurs 4, 6.

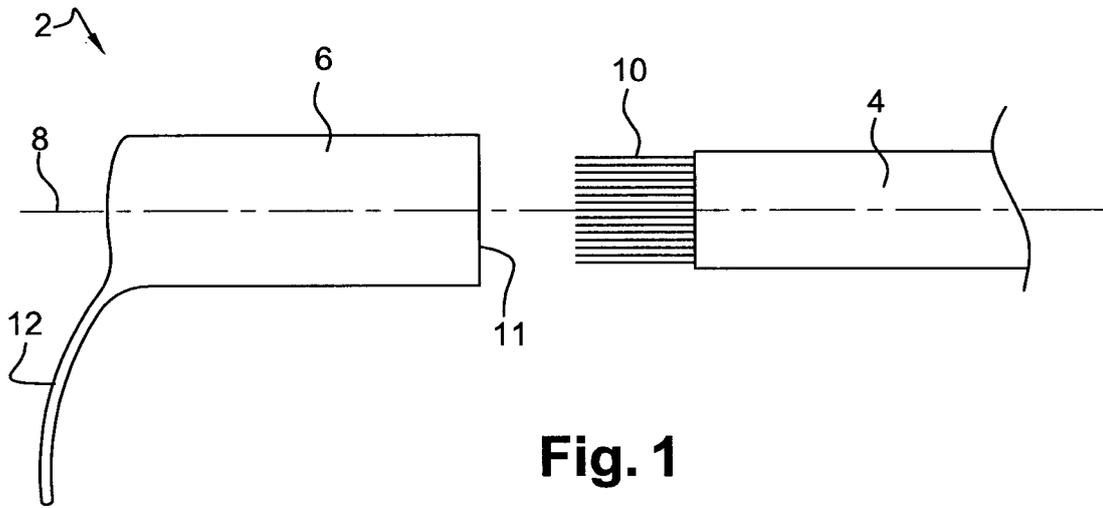
On voit également que les stries 20 du second connecteur 6 pénètrent dans les brins  
25 10. Cela est permis par le fait que le second connecteur 6 est réalisé dans un matériau présentant une dureté supérieure à celle du matériau dans lequel sont réalisés les brins 10. En conséquence, les stries 20 peuvent briser la couche d'alumine se formant à l'interface second connecteur 6 / brins 10. Et la pénétration des stries 20 améliore la résistance à l'arrachement de l'ensemble 2.

30 Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci.

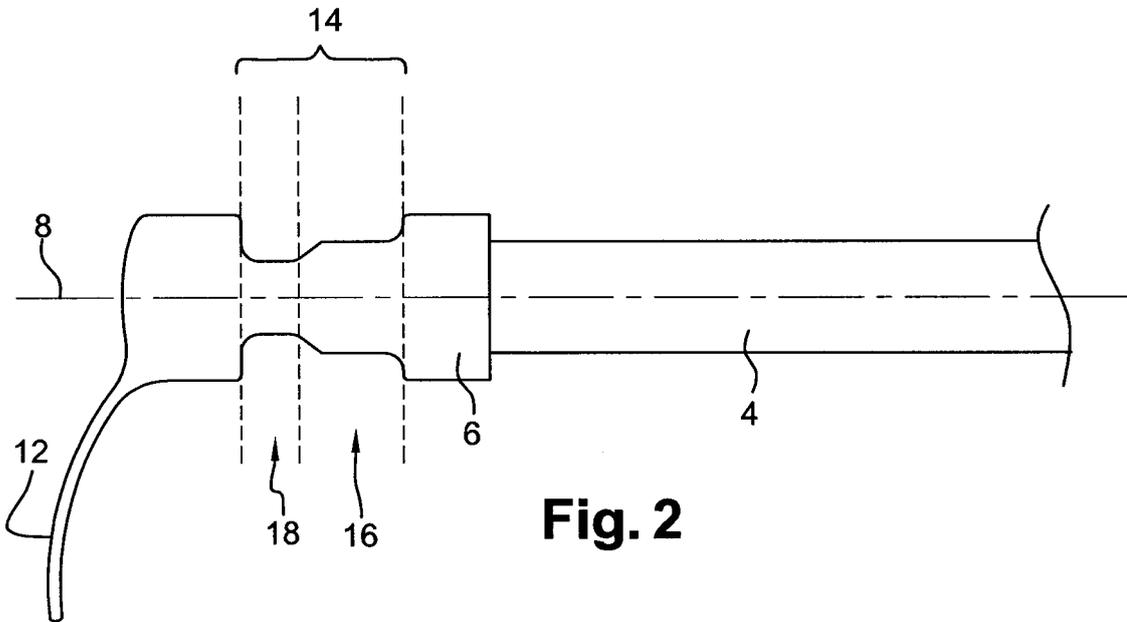
## REVENDEICATIONS

1. Procédé de sertissage d'un premier connecteur (4) dans un second connecteur (6), dans lequel on presse les deux connecteurs (4, 6) entre des première et seconde parois d'un moule (21), ces parois présentant chacune des formes différentes dans des zones se faisant suite le long d'un axe principal (8) des connecteurs (4, 6), et dans  
5 lequel, en section perpendiculaire à l'axe principal (8), et dans chacune des zones, chaque paroi a une forme générale de « W ».
2. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel, une fois le moule (21) fermé, les parois forment des cavités d'aires différentes dans les zones dans des sections perpendiculaires à l'axe principal (8).
- 10 3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, la première paroi du moule (21) formant une matrice (22) fixe, on presse un poinçon (24) portant la seconde paroi en direction de la première paroi.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le second connecteur (6) présente des stries (20) sur une surface interne.
- 15 5. Ensemble (2) d'un premier et d'un second connecteurs électriques (4, 6), dans lequel le premier connecteur (4) est serti dans le second connecteur (6), l'ensemble (2) comprenant au moins deux zones, se faisant suite le long d'un axe principal (8) des connecteurs (4, 6), dans lesquelles les connecteurs (4, 6) sont pressés, les connecteurs (4, 6) présentant des formes différentes dans les deux zones dans des  
20 sections perpendiculaires à l'axe principal (8), obtenues en pressant les deux connecteurs (4, 6) entre des première et seconde parois d'un moule (21), ces parois présentant chacune des formes différentes dans les deux zones, chaque paroi ayant, en section perpendiculaire à l'axe principal (8) et dans chacune des zones, une forme générale de « W ».
- 25 7. Ensemble (2) selon la revendication précédente, dans lequel le second connecteur (6) présente des stries (20) sur une surface interne.
8. Ensemble (2) selon la revendication précédente, dans lequel les stries (20) s'étendent hélicoïdalement sur la surface interne du second connecteur (6).
9. Ensemble (2) selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, dans lequel les  
30 stries (20) forment un angle compris entre 10 et 80° avec un axe principal (8) de l'ensemble (2).
10. Ensemble (2) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans lequel le second connecteur (6) est réalisé dans un alliage cuivreux.

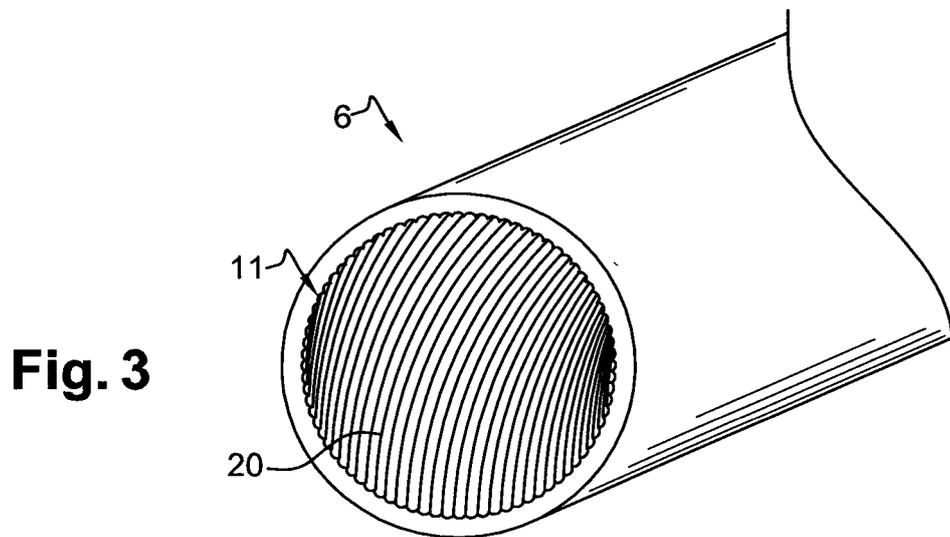
1/2



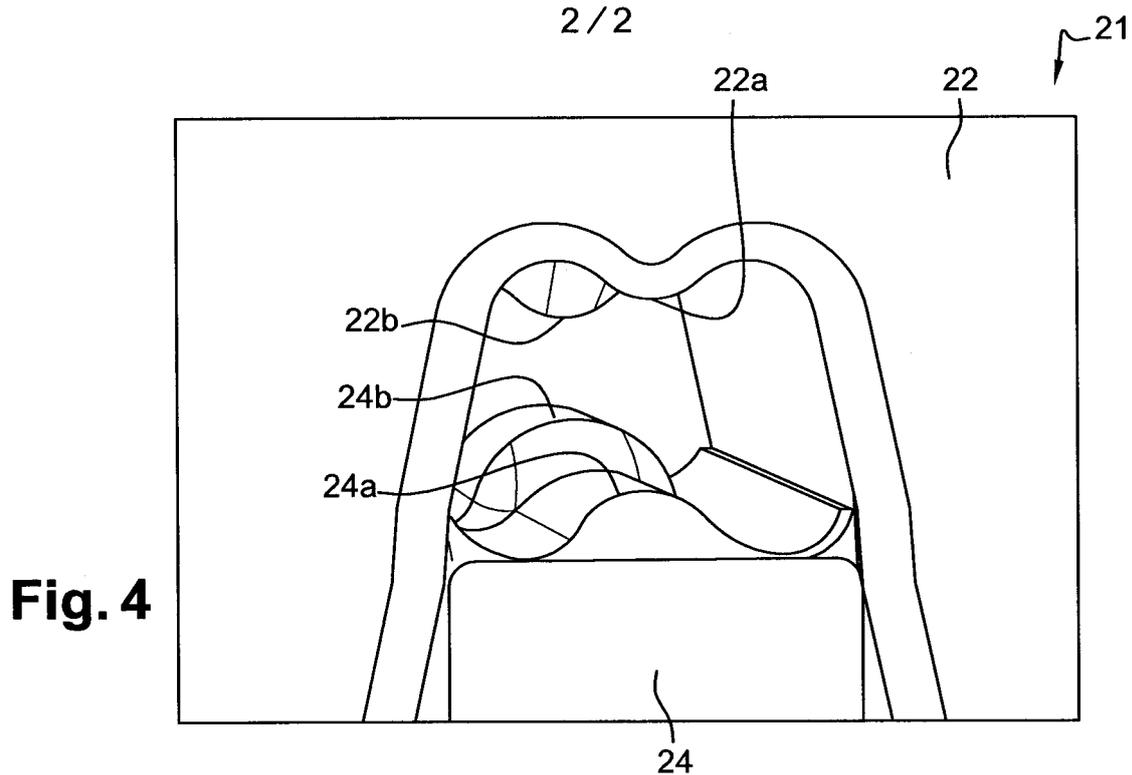
**Fig. 1**



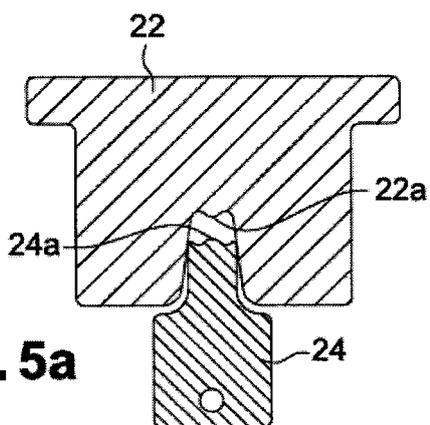
**Fig. 2**



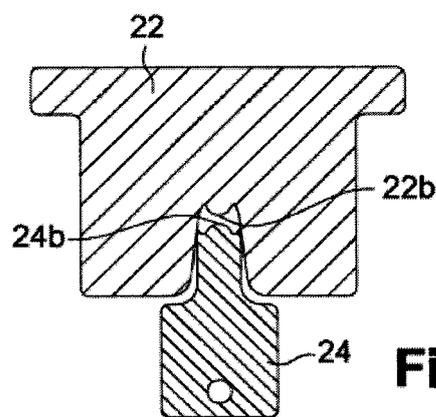
**Fig. 3**



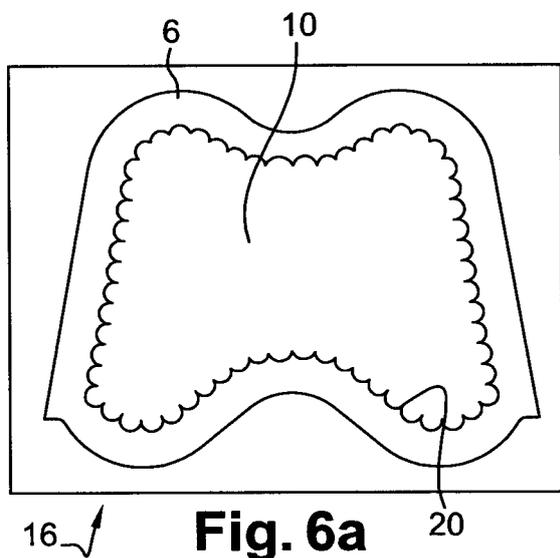
**Fig. 4**



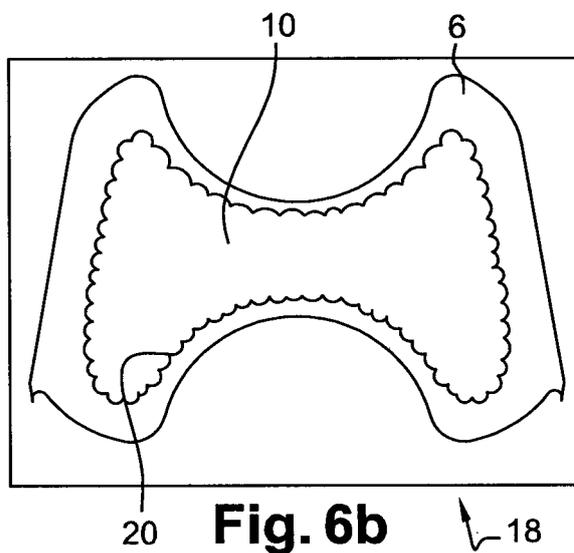
**Fig. 5a**



**Fig. 5b**



**Fig. 6a**



**Fig. 6b**

# RAPPORT DE RECHERCHE

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

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

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

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

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

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

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

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

US 2015/364833 A1 (TONOIKE TAKASHI [JP] ET AL) 17 décembre 2015 (2015-12-17)

EP 1 658 662 A1 (FRAMATOME CONNECTORS INT [FR]) 24 mai 2006 (2006-05-24)

US 2015/364835 A1 (TONOIKE TAKASHI [JP] ET AL) 17 décembre 2015 (2015-12-17)

EP 1 503 454 A1 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]) 2 février 2005 (2005-02-02)

EP 1 191 632 A2 (YAZAKI CORP [JP]) 27 mars 2002 (2002-03-27)

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

NEANT

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

NEANT