

⑤④ Procédé de collage – Application aux piles à combustibles.

②② Date de dépôt : 26.02.19.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : **FAURECIA SYSTEMES
D'ECHAPPEMENT** Société par actions simplifiée à
associé unique — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 28.08.20 Bulletin 20/35.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 12.05.23 Bulletin 23/19.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : **PANOZZO Régis** et **ROMAND Claire**.

⑦③ Titulaire(s) : **FAURECIA SYSTEMES
D'ECHAPPEMENT** Société par actions simplifiée à
associé unique.

⑦④ Mandataire(s) : **Cabinet Lavoix**.



Description

Titre de l'invention : Procédé de collage – Application aux piles à combustibles

[0001] La présente invention le domaine des piles à combustible, et plus particulièrement un procédé de collage applicable à l'assemblage des différentes plaques constitutives d'une telle pile à combustible.

Technique antérieure

[0002] Une pile à hydrogène ou pile à combustible de type à membrane échangeuse de proton ou en anglais : « Proton Exchange Membrane Fuel Cell » ou PEMFC permet, de manière connue, de produire de l'énergie électrique, en réalisant au moyen d'un assemblage membrane électrode, comprenant un électrolyte entouré de deux couches de catalyseur, une réaction chimique de synthèse de l'eau. De l'hydrogène H_2 est apporté au niveau d'une anode, disposée d'un côté de la membrane. Il se décompose, par une oxydation : $2 H_2 \rightarrow 4 H^+ + 4 e^-$, en deux protons hydrogène H^+ et en deux électrons e^- . Les deux protons H^+ migrent au travers de l'assemblage membrane électrode jusqu'à une cathode, disposée de l'autre côté de l'assemblage membrane électrode. L'oxygène O_2 est apporté, avantageusement sous forme d'air, au niveau de la cathode. Si un circuit électrique est établi entre l'anode et la cathode, permettant une circulation des électrons e^- , ceux-ci rejoignent la cathode. Là, ils permettent une réduction de l'oxygène O_2 en deux ions oxygène O^{2-} : $O_2 + 4 e^- \rightarrow 2 O^{2-}$. Les protons hydrogène et les ions oxygène se combinent, au niveau de la cathode, pour former de l'eau : $4 H^+ + 2 O^{2-} \rightarrow 2 H_2O$. Cette réaction est fortement exothermique. La circulation des électrons e^- crée l'énergie électrique.

[0003] Il est connu pour réaliser une cellule de pile à combustible de superposer une anode, avantageusement métallique, un assemblage membrane électrode et une cathode, avantageusement métallique, avantageusement sous forme de couches minces.

[0004] Une cellule ne produisant individuellement qu'une faible énergie électrique, il est encore connu de superposer plusieurs dizaines ou centaines de telles cellules dans un empilage. Chaque anode, respectivement cathode, d'une cellule est alors en contact électrique avec la cathode, respectivement anode, de la cellule suivante, respectivement précédente. Les cellules sont connectées en série. Le circuit électrique relie alors la première anode/cathode avec la dernière cathode/anode de l'empilage.

[0005] Une anode, respectivement cathode, respectivement assemblage membrane électrode, est intégrée dans une plaque anode, respectivement une plaque cathode, respectivement une plaque membrane. Une plaque comprend son élément : anode ou cathode ou assemblage membrane électrode, complété par des éléments d'assemblage, ainsi que des

- canalisations permettant l'amenée des gaz réactifs ou la sortie des produits de réaction.
- [0006] Ainsi, tous les types de plaque : anode, cathode, bipolaire ou membrane, présentent une forme similaire ou du moins superposable afin de pouvoir être empilées. Toutes les plaques sont percées d'au moins une lumière superposée et en regard de manière à former au moins une canalisation transportant de l'hydrogène de manière à apporter ce gaz aux anodes. Toutes les plaques sont percées d'au moins une lumière superposée et en regard de manière à former au moins une canalisation transportant de l'air de manière à apporter de l'oxygène aux cathodes et extraire l'eau produite par la réaction chimique. Toutes les plaques sont encore percées d'au moins une lumière superposée et en regard de manière à former au moins une canalisation dans laquelle circule un fluide de refroidissement permettant d'évacuer la chaleur importante produite par la réaction chimique.
- [0007] Il est encore connu de pré assembler dos à dos une plaque anode et une plaque cathode, pour obtenir une plaque bipolaire. Une pile peut ensuite être assemblée en empilant périodiquement une plaque bipolaire et une plaque membrane. Si toutes les plaques bipolaires sont disposées dans le même sens, on retrouve bien la succession périodique : anode, assemblage membrane électrode, cathode, anode, etc... Seules les deux extrémités de la pile diffèrent en ce qu'elles comportent une unique anode ou cathode ainsi que des moyens de connexion aux différents gaz réactifs et fluide de refroidissement.
- [0008] Afin de réaliser les différentes canalisations : hydrogène, air, fluide de refroidissement, il convient de réaliser des étanchéités, au gaz et/ou au liquide, entre les différentes plaques.
- [0009] Selon l'art antérieur, l'assemblage et les étanchéités entre une plaque anode et une plaque cathode adjacentes, à l'interface entre deux cellules adjacentes, soit entre les deux plaques métalliques constitutives d'une plaque bipolaire, sont réalisées par une soudure en cordon continu, par exemple au laser. Un tel mode de réalisation nécessite un temps important, de l'ordre de 30 secondes pour assembler une plaque anode et une plaque cathode et réaliser une plaque bipolaire. Ce temps multiplié par les dizaines ou centaines de plaques bipolaires nécessaires à la réalisation d'une pile à combustible est peu compatible d'une réalisation industrielle. Aussi il est recherché un mode de réalisation alternatif plus rapide assurant l'assemblage et l'étanchéité lors de la fabrication d'une plaque bipolaire.
- [0010] Selon l'art antérieur, l'étanchéité, entre une plaque anode, respectivement cathode, et une plaque membrane, est réalisé au moyen d'un joint silicone. Cette interface peut aussi avantageusement bénéficier du mode de réalisation alternatif selon l'invention.

Résumé de l'invention

- [0011] Le principe de l'invention consiste à remplacer la soudure ou le joint qui doit être réalisée plaque par plaque par un collage qui peut avantageusement être réalisé simultanément pour toutes les plaques. Cependant pour obtenir un collage qui garantisse une tenue dans le temps compatible avec la durée de vie d'une pile à combustible, il est nécessaire d'employer un moyen adhésif qui présente l'inconvénient d'être à prise lente. Un tel moyen adhésif à prise lente ne permet pas de garantir le positionnement relatif des plaques pendant les opérations d'assemblage pour former une pile à combustible. Aussi l'idée maîtresse de l'invention consiste à utiliser un moyen adhésif à prise rapide conjointement au moyen adhésif à prise lente. Ainsi, le moyen adhésif à prise rapide assure immédiatement l'assemblage des composants collés, et au moins durant le temps nécessaire au moyen adhésif à prise lente pour sécher/prendre. On entend par prise rapide, d'une colle sous effort ou non, une prise s'effectuant en moins de 10 secondes, préférentiellement moins de 5 secondes et encore préférentiellement moins de 1 seconde. On entend par prise lente une prise s'effectuant entre 30 secondes et 24 heures, préférentiellement entre 30 secondes et 1 heure, encore préférentiellement entre 5 et 15 minutes, encore préférentiellement entre 30 secondes et 15 minutes et encore plus préférentiellement entre 30 secondes et 1 minute.
- [0012] L'invention concerne un procédé de collage d'un premier composant avec un deuxième composant, comprenant les étapes suivantes : - dépôt sur le premier composant et/ou sur le deuxième composant d'un moyen adhésif d'un premier type, parmi un moyen adhésif à prise lente ou un moyen adhésif à prise rapide, - dépôt sur le premier composant et/ou sur le deuxième composant d'un moyen adhésif d'un deuxième type, différent du premier type, parmi un moyen adhésif à prise lente ou un moyen adhésif à prise rapide, - mise en contact des deux composants, - pressage et - prise du moyen adhésif à prise lente.
- [0013] Des caractéristiques ou des modes de réalisation particuliers, utilisables seuls ou en combinaison, sont :
- [0014] le moyen adhésif à prise lente est déposé selon au moins un contour continu et fermé,
- [0015] le moyen adhésif à prise lente comprend une colle à prise lente et/ou un support surfacique recouvert sur ses deux faces d'une colle à prise lente, la colle à prise lente étant préférentiellement du type polymère à séchage thermique,
- [0016] le moyen adhésif à prise rapide est déposé selon au moins deux points,
- [0017] le moyen adhésif à prise rapide est du type à activation par pressage et à prise instantanée,
- [0018] L'invention concerne encore un assemblage obtenu au moyen d'un tel procédé de collage.
- [0019] L'invention concerne encore un procédé d'assemblage d'une plaque bipolaire pour pile à combustible, comprenant une plaque anode et une plaque cathode, sensiblement

superposables, appliquant un tel procédé de collage pour assembler la plaque anode avec la plaque cathode.

[0020] Des caractéristiques ou des modes de réalisation particuliers, utilisables seuls ou en combinaison, sont :

[0021] la plaque anode et la plaque cathode sont percées de lumières en regard, de manière à former des canalisations de réactif gazeux traversantes et le moyen adhésif à prise lente est déposé selon un contour continu et fermé entourant chacune des lumières et selon un contour continu et fermé en périphérie des plaques.

[0022] L'invention concerne encore une plaque bipolaire obtenue au moyen d'un tel procédé d'assemblage.

[0023] L'invention concerne encore un procédé d'assemblage d'une pile à combustible, comprenant un empilement alternant périodiquement une plaque bipolaire et une plaque membrane, les plaques bipolaires étant toutes orientées dans le même sens, appliquant un tel procédé de collage pour assembler une plaque bipolaire avec une plaque membrane.

[0024] Des caractéristiques ou des modes de réalisation particuliers, utilisables seuls ou en combinaison, sont :

[0025] une plaque bipolaire et une plaque membrane sont percées de lumières en regard, de manière à former des canalisations de réactif gazeux et au moins une canalisation de fluide de refroidissement traversantes et le moyen adhésif à prise lente est déposé selon un contour continu et fermé entourant chacune des lumières et selon un contour continu et fermé en périphérie des plaques.

[0026] L'invention concerne encore une pile à combustible obtenue au moyen d'un tel procédé d'assemblage.

Brève description des dessins

[0027] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite uniquement à titre d'exemple, et en référence aux figures en annexe dans lesquelles :

[0028] [Fig.1] et [Fig.2] représentent en vue de profil, un collage entre deux éléments, respectivement lors de la mise en contact et après pressage,

[0029] [Fig.3] représente, en vue perspective, une plaque bipolaire,

[0030] [Fig.4] représente, en vue perspective, une plaque membrane,

[0031] [Fig.5] représente, en vue de profil, un assemblage entre une plaque bipolaire et une plaque membrane,

[0032] [Fig.6] représente, en vue de face, une demi plaque,

[0033] [Fig.7] représente, en vue perspective, une pile à combustible.

Description des modes de réalisation

[0034] En référence à la [Fig.1], est illustré un procédé de collage d'un premier composant 1

avec un deuxième composant 2. Pour réaliser ce collage, il est déposé sur le premier composant 1 un moyen adhésif à prise lente 3. Le moyen adhésif à prise lente 3 peut aussi être déposé sur le deuxième composant 2. Alternativement il est possible de doubler, une partie du moyen adhésif à prise lente 3 étant déposée sur le premier composant 1 et une partie du moyen adhésif à prise lente 3 étant déposé sur le deuxième composant 2. Un moyen adhésif à prise lente 3 est durable mais présente l'inconvénient de nécessiter un temps de prise, pendant lequel l'assemblage des deux composants 1, 2 ne peut être bougé sans risque de déplacement relatif.

- [0035] Aussi, pour pallier cet inconvénient, il est déposé sur le premier composant 1 un moyen adhésif à prise rapide 4. Le moyen adhésif à prise rapide 4 peut aussi être déposé sur le deuxième composant 2. Alternativement il est possible de doubler, une partie du moyen adhésif à prise rapide 4 étant déposé sur le premier composant 1 et une partie du moyen adhésif à prise rapide 4 étant déposé sur le deuxième composant 2. Le moyen adhésif à prise rapide 4 permet d'assurer l'immobilisation du premier composant 1 relativement au deuxième composant 2 au moins jusqu'à la prise du moyen adhésif à prise lente 3, permettant ainsi plus rapidement de bouger l'assemblage. Les différents dépôts de moyen adhésif à prise lente 3 et à prise rapide 4 peuvent être réalisés en une séquence quelconque ou même, au moins partiellement, simultanément.
- [0036] Une fois tous les dépôts de moyen adhésif réalisés, le procédé de collage se poursuit avec une mise en contact des deux composants 1, 2, leur face respective présentant les dépôts de moyens adhésifs 3, 4 se faisant face, suivie d'un pressage des deux composants 1, 2 l'un vers l'autre. Ainsi, les deux composants 1, 2 sont immobilisés l'un par rapport à l'autre par le moyen adhésif à prise rapide 4. Il peut alors être procédé à la prise du moyen adhésif à prise lente 3. La [Fig.2] illustre le résultat du collage après pressage.
- [0037] Le moyen adhésif à prise lente 3 a pour vocation première de réaliser le collage du composant 1 avec le composant 2. Il peut aussi avantageusement avoir vocation à assurer une étanchéité entre les deux composants 1, 2. Aussi selon une autre caractéristique, le moyen adhésif à prise lente 3 est déposé selon au moins un contour continu. Ce contour continu est avantageusement fermé en une boucle, de manière à pouvoir entourer une ouverture à étancher.
- [0038] Selon une autre caractéristique, le moyen adhésif à prise lente 3 comprend une colle à prise lente. Alternativement ou complémentirement il comprend un adhésif double face, soit un support surfacique recouvert sur ses deux faces d'une colle à prise lente.
- [0039] Dans tous les cas, la colle à prise lente peut être solide, liquide ou pâteuse, déposée au pinceau, à la seringue, par sérigraphie, par transfert, par spray ou tout autre moyen. La colle à prise lente est préférentiellement du type polymère. Cette colle polymère est

avantageusement du type à prise thermique. Ainsi, une fois les deux composants 1, 2 en place l'un contre l'autre, un chauffage, par exemple par étuvage, permet de procéder à la prise du moyen adhésif à prise lente 2. Un tel mode de réalisation de la prise est avantageux, relativement à un soudage, en ce qu'il permet de réaliser simultanément un nombre très important de collage, par exemple dans le cas d'un empilement de composants.

- [0040] Alternativement ou complémentirement à une colle du type à prise thermique, il est possible d'utiliser une colle à prise provoqué par tout moyen ou énergie. Il en ainsi d'une colle photosensible dont la prise est déclenchée par un rayonnement lumineux, tel un éclairage UV. Une prise temporelle est aussi possible.
- [0041] Tel que décrit précédemment, le moyen adhésif à prise rapide 4 a vocation à immobiliser le premier composant 1 relativement au deuxième composant 2. Aussi son dépôt peut être ponctuel, et par exemple, limité à au moins deux points.
- [0042] A l'instar du moyen adhésif à prise lente 3, le moyen adhésif à prise rapide 4 comprend une colle à prise rapide. Alternativement ou complémentirement il comprend un adhésif double face, soit un support surfacique recouvert sur ses deux faces d'une colle à prise rapide.
- [0043] Dans tous les cas, la colle à prise rapide peut être solide, liquide ou pâteuse, déposée au pinceau, à la seringue, par sérigraphie, par transfert, par spray ou tout autre moyen. La colle à prise rapide est préférentiellement du type à activation par pressage et à prise instantanée. Selon un mode de réalisation, le principe actif collant est contenu dans des microcapsules qui sont rompues par le pressage des deux composants 1, 2. Le principe actif sèche immédiatement après sa libération par rupture des microcapsules.
- [0044] L'invention concerne encore un assemblage obtenu au moyen d'un tel procédé de collage.
- [0045] Le procédé de collage précédent peut être appliqué à la fabrication d'une pile à combustible 7 en au moins deux interfaces : pour l'assemblage d'une plaque bipolaire 6 et pour l'assemblage d'une plaque bipolaire avec une plaque membrane 15.
- [0046] Pour mémoire, une plaque bipolaire 6 pour pile à combustible 7 comprend une plaque anode 8 et une plaque cathode 9, sensiblement superposables et assemblées dos à dos. Une pile à combustible est composée d'un empilage de cellules comprenant chacune une plaque cathode 9, une plaque membrane 15 comprenant un assemblage membrane électrode 5 et une plaque anode 8, puis le motif périodique se répète avec une nouvelle plaque cathode 9. La plaque cathode 9 et la plaque anode 8 sont toutes deux métalliques. Aussi il est avantageux de préassembler ensemble la plaque anode 8 d'une cellule avec la plaque cathode 9 de la cellule immédiatement suivante. Ce pré-assemblage est appelé plaque bipolaire 6. Une telle plaque bipolaire 6 est représentée à la [Fig.3]. Ce pré-assemblage applique avantageusement un procédé de collage selon

un des modes de réalisation précédents pour assembler une plaque anode 8 avec une plaque cathode 9. Ainsi, avantageusement immobilisé par le moyen adhésif à prise rapide 4 le pré-assemblage peut être manipulé sans crainte pour typiquement réaliser une pile à combustible 7. Dans ce cas particulier, la prise du moyen adhésif à prise lente 3 peut avantageusement être retardée pour être réalisée en même temps que la prise d'autres assemblages, en une unique opération.

- [0047] Pour mémoire, selon un mode de réalisation avantageux, visible aux figures 3, 6 et 7, la plaque anode 8 et la plaque cathode 9 sont percées de lumières 10, 11 en regard, de manière à former des canalisations de réactif gazeux traversantes, perpendiculaires au plan des plaques 8, 9. Ainsi la lumière 10 forme une canalisation dans laquelle circule de l'air, tandis que la lumière 11 forme une canalisation dans laquelle circule de l'hydrogène. Dans chaque plaque anode 8 sont disposées des conduites 21 reliant la lumière 10 à l'anode proprement dite, située au centre de la plaque anode 8. De manière analogue dans chaque plaque cathode 9 sont disposées des conduites 22 reliant la lumière 11 à la cathode proprement dite, située au centre de la plaque cathode 9.
- [0048] Une première lumière 10, située à gauche de la plaque anode 8 permet l'entrée de l'air jusqu'à l'anode pour alimenter la réaction en oxygène, une deuxième lumière 10, située à droite de la plaque anode 8 permet la sortie et le recyclage de l'air non utilisé et de l'eau produite par la réaction. Une première lumière 11, située à droite de la plaque cathode 9 permet l'entrée de l'hydrogène jusqu'à la cathode pour alimenter la réaction en hydrogène, une deuxième lumière 11, située à gauche de la plaque cathode 9 permet la sortie et le recyclage de l'hydrogène non utilisé.
- [0049] Les lumières 10 ne communiquent pas avec la cathode. Les lumières 11 ne communiquent pas avec l'anode.
- [0050] Aussi il convient d'assurer des étanchéités aux gaz entre les différents circuits ou avec l'extérieur. Le moyen adhésif à prise lente 3 est utilisé pour réaliser ces étanchéités. Pour cela il est déposé selon plusieurs contours continus et fermés. Ainsi, tel qu'illustré à la [Fig.6] pour une demi plaque symétrique, en considérant les contours figurés en trait continu, un contour 12 entoure une lumière 10, un contour 13 entoure une lumière 11, de telle manière à ce que le gaz circulant dans la lumière 10, 11 ne puisse en sortir que par les conduites dédiées 21, 22. Une autre étanchéité est assurée sur le pourtour commun des plaques 8, 9 selon un contour 14 continu et fermé disposé le long de la périphérie des plaques 8, 9.
- [0051] L'invention concerne encore une plaque bipolaire 6 obtenue par un tel procédé d'assemblage.
- [0052] Pour mémoire, selon un mode de réalisation avantageux, visible aux figures 6 et 7, une pile à combustible 7 comprend un empilement alternant périodiquement une plaque bipolaire 6 et une plaque membrane 15. Telle qu'illustrée à la [Fig.7] une

plaque bipolaire 6 est disposée, par exemple plaque anode 8 vers le haut, afin de fournir une anode à la cellule. Une plaque membrane 15, intégrant un assemblage membrane électrode 5 est ensuite disposé au-dessus, afin de fournir un assemblage membrane électrode à la cellule. Une nouvelle plaque bipolaire 6 est disposée au-dessus, orientée dans le même sens, soit la plaque cathode 9 vers le bas, afin de fournir une cathode à la cellule. Ainsi est constituée une cellule. La plaque bipolaire 6 supérieure comprend au-dessus, une anode pour la cellule suivante. Les deux plaques d'extrémité de l'empilement sont différentes pour terminer l'empilage et permettre le raccordement des réseaux (air, hydrogène et fluide de refroidissement) aux canalisations.

- [0053] Il est supposé que les plaques bipolaires 6 sont déjà préassemblées. Il convient de réaliser l'assemblage entre une plaque bipolaire 6 (côté anode) et une plaque membrane 15 ainsi qu'entre une plaque membrane 15 et une plaque bipolaire 6 (côté cathode). Pour cela, il peut avantageusement être appliqué un procédé de collage selon l'un des modes de réalisation précédents pour assembler une plaque bipolaire 6 avec une plaque membrane 15.
- [0054] La [Fig.5] montre en vue de profil, l'interface entre une plaque membrane 15 et une plaque bipolaire 6. Au centre de la plaque membrane 15 est intégré un assemblage membrane électrode 5. Cette dernière comprend, de part et d'autre, deux couches 23 assurant les fonctions de diffusion des gaz réactifs et de catalyseur.
- [0055] Pour mémoire, selon un mode de réalisation avantageux, visible aux figures 3, 4, 6 et 7, la plaque bipolaire 6 et la plaque membrane 15 sont percées de lumières 10, 11 en regard, de manière à former des canalisations de réactif gazeux traversantes et sont encore percées de lumières 16 en regard, de manière à former des canalisations de fluide de refroidissement traversantes. Ainsi la lumière 16 forme une canalisation dans laquelle circule un fluide de refroidissement. Ledit fluide reste confiné à la fenêtre 16 et ne doit pas se répandre dans le reste de la plaque 6, 15.
- [0056] Aussi il convient d'assurer des étanchéités aux gaz entre les différents circuits ou avec l'extérieur, ainsi que le confinement du fluide de refroidissement. Le moyen adhésif à prise lente 3 est utilisé pour réaliser ces étanchéités. Pour cela il est déposé selon plusieurs contours continus et fermés. Ainsi, tel qu'illustré à la [Fig.6] pour une demi plaque symétrique, en considérant les contours figurés en trait pointillé, un contour 17 entoure une lumière 10, un contour 18 entoure une lumière 11 et un contour 19 entoure une lumière 16. Une autre étanchéité est assurée sur le pourtour commun des plaques 6, 15 selon un contour 20 continu et fermé disposé le long de la périphérie des plaques 6, 15.
- [0057] L'invention concerne encore une pile à combustible 7 obtenue au moyen d'un tel procédé d'assemblage.

[0058] L'invention a été illustrée et décrite en détail dans les dessins et la description précédente. Celle-ci doit être considérée comme illustrative et donnée à titre d'exemple et non comme limitant l'invention à cette seule description. De nombreuses variantes de réalisation sont possibles.

Liste des signes de référence

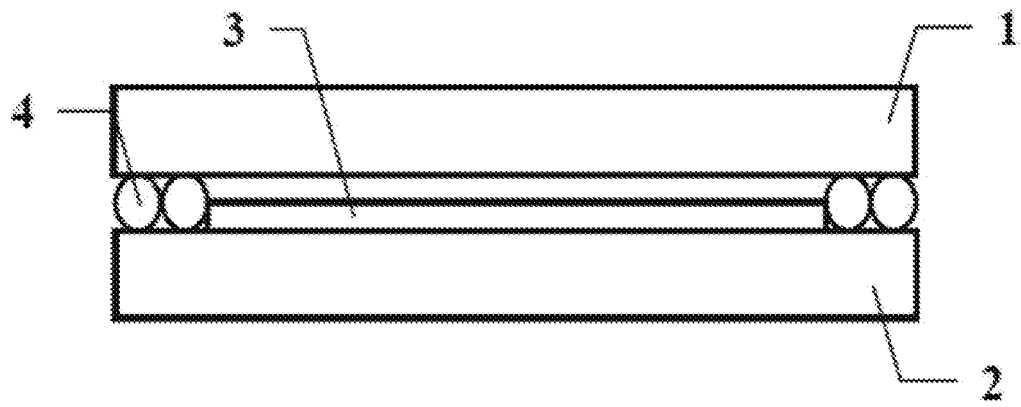
- [0059] 1 : composant 1,
- [0060] 2 : composant 2,
- [0061] 3 : moyen adhésif à prise lente,
- [0062] 4 : moyen adhésif à prise rapide,
- [0063] 5 : assemblage membrane électrode,
- [0064] 6 : plaque bipolaire,
- [0065] 7 : pile à combustible,
- [0066] 8 : plaque anode,
- [0067] 9 : plaque cathode,
- [0068] 10 : lumière air,
- [0069] 11 : lumière hydrogène,
- [0070] 12 : contour de 10,
- [0071] 13 : contour de 11,
- [0072] 14 : contour périphérique,
- [0073] 15 : plaque membrane,
- [0074] 16 : lumière fluide de refroidissement,
- [0075] 17 : contour de 10,
- [0076] 18 : contour de 11,
- [0077] 19 : contour de 16,
- [0078] 20 : contour périphérique,
- [0079] 21 : conduite air,
- [0080] 22 : conduite hydrogène,
- [0081] 23 : couche de diffusion et catalyseur.

Revendications

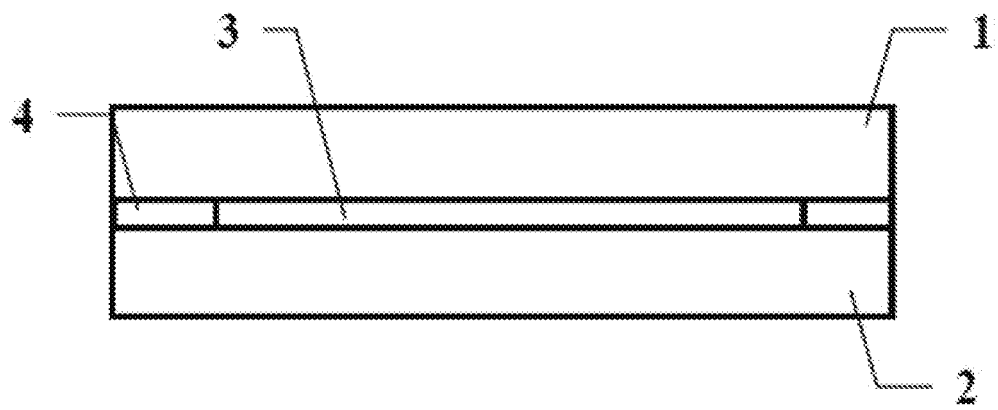
- [Revendication 1] Procédé de collage d'un premier composant (1) avec un deuxième composant (2), caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes : - dépôt sur le premier composant (1) et/ou sur le deuxième composant (2) d'un moyen adhésif d'un premier type, parmi un moyen adhésif à prise lente (3) ou un moyen adhésif à prise rapide (4), - dépôt sur le premier composant (1) et/ou sur le deuxième composant (2) d'un moyen adhésif d'un deuxième type, différent du premier type, parmi un moyen adhésif à prise lente (3) ou un moyen adhésif à prise rapide (4), - mise en contact des deux composants (1, 2), - pressage et - prise du moyen adhésif à prise lente (3).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, où le moyen adhésif à prise lente (3) est déposé selon au moins un contour continu et fermé.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, où le moyen adhésif à prise lente (3) comprend une colle à prise lente et/ou un support surfacique recouvert sur ses deux faces d'une colle à prise lente, la colle à prise lente étant préférentiellement du type polymère à prise thermique.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, où le moyen adhésif à prise rapide (4) est déposé selon au moins deux points.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, où le moyen adhésif à prise rapide (4) est du type à activation par pressage et à prise instantanée.
- [Revendication 6] Assemblage obtenu au moyen d'un procédé de collage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant un premier composant (1) et un deuxième composant (2), caractérisé en ce que le premier (1) et second (2) composants sont assemblés au moyen d'un moyen adhésif d'un premier type, parmi un moyen adhésif à prise lente (3) ou un moyen adhésif à prise rapide (4), déposé sur le premier composant (1) et/ou sur le deuxième composant (2), et d'un moyen adhésif d'un deuxième type, différent du premier type, parmi un moyen adhésif à prise lente (3) ou un moyen adhésif à prise rapide (4), déposé sur le premier composant (1) et/ou sur le deuxième composant (2).
- [Revendication 7] Procédé d'assemblage d'une plaque bipolaire (6) pour pile à combustible (7), comprenant une plaque anode (8) et une plaque cathode (9), sensiblement superposables, caractérisé en ce qu'il applique un procédé de collage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 pour

- assembler la plaque anode (8) avec la plaque cathode (9).
- [Revendication 8] Procédé d'assemblage selon la revendication 6, où la plaque anode (8) et la plaque cathode (9) sont percées de lumières (10, 11) en regard, de manière à former des canalisations de réactif gazeux traversantes et où le moyen adhésif à prise lente (3) est déposé selon un contour (12, 13) continu et fermé entourant chacune des lumières (10, 11) et selon un contour (14) continu et fermé en périphérie des plaques (8, 9).
- [Revendication 9] Plaque bipolaire (6) obtenue au moyen d'un procédé d'assemblage selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8.
- [Revendication 10] Procédé d'assemblage d'une pile à combustible (7), comprenant un empilement alternant périodiquement une plaque bipolaire (6) et une plaque membrane (15), les plaques bipolaires (6) étant toutes orientées dans le même sens, caractérisé en ce qu'il applique un procédé de collage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 pour assembler une plaque bipolaire (6) avec une plaque membrane (15).
- [Revendication 11] Procédé d'assemblage selon la revendication 10, où une plaque bipolaire (6) et une plaque membrane (15) sont percées de lumières (10, 11, 16) en regard, de manière à former des canalisations de réactif gazeux et au moins une canalisation de fluide de refroidissement traversantes et où le moyen adhésif à prise lente (3) est déposé selon un contour (17, 18, 19) continu et fermé entourant chacune des lumières (10, 11, 16) et selon un contour (20) continu et fermé en périphérie des plaques (6, 15).
- [Revendication 12] Pile à combustible (7) obtenue au moyen d'un procédé d'assemblage selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11.

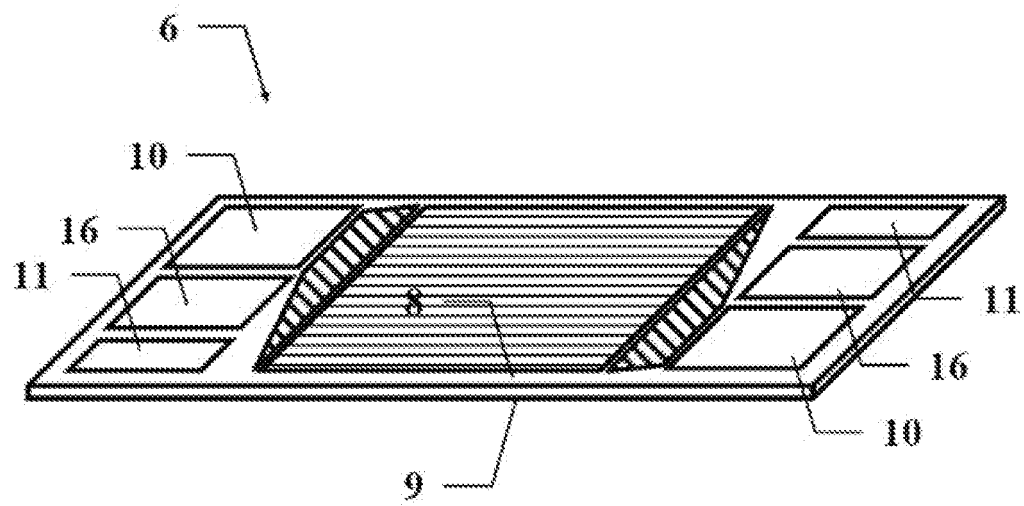
[Fig. 1]



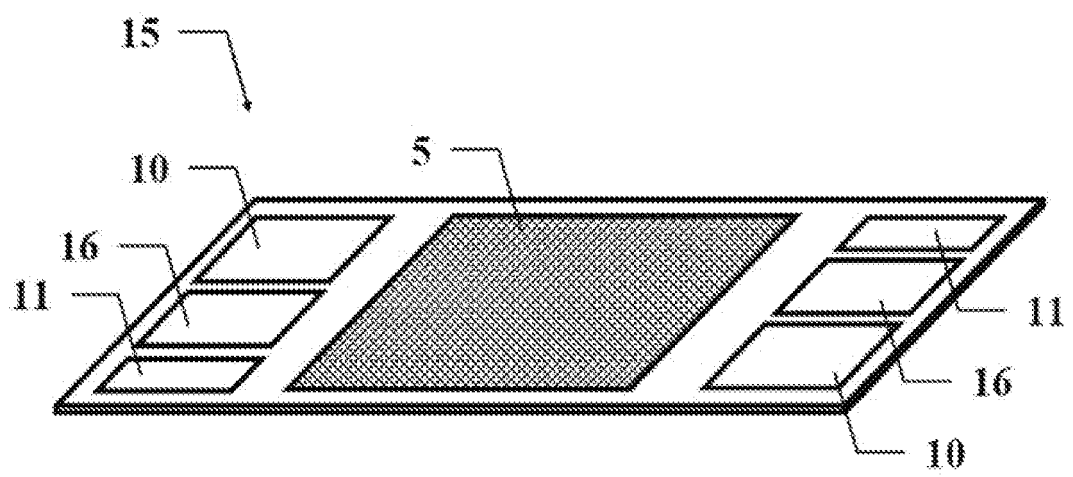
[Fig. 2]



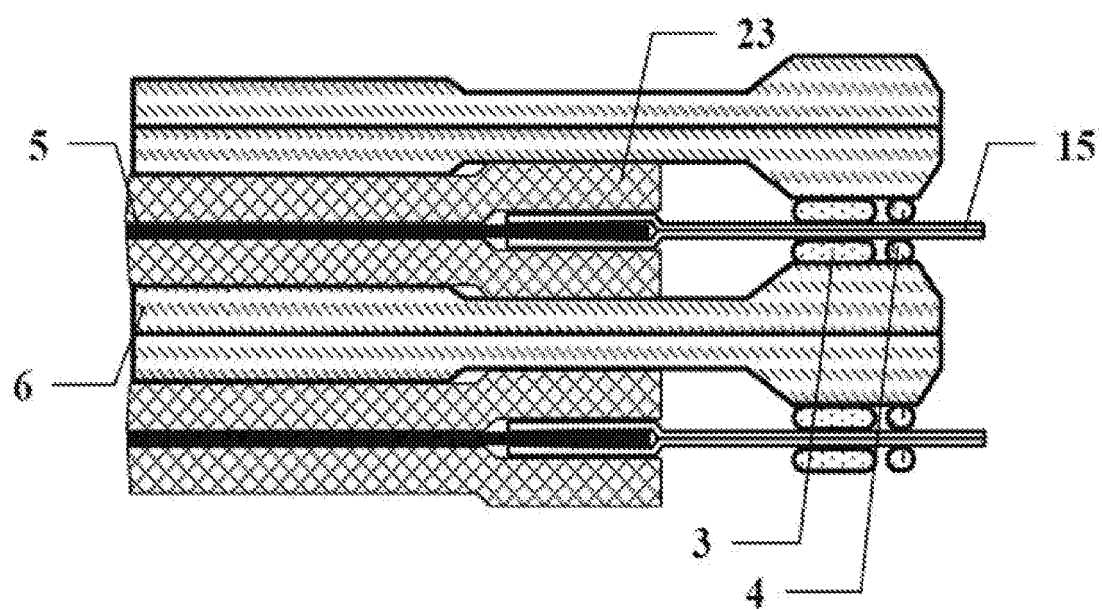
[Fig. 3]



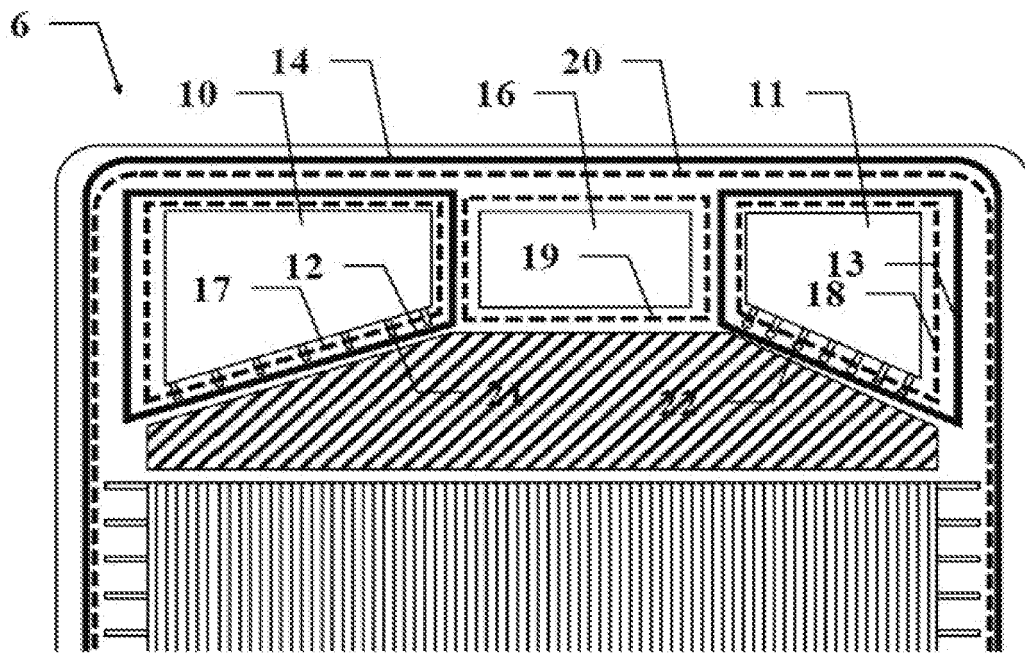
[Fig. 4]



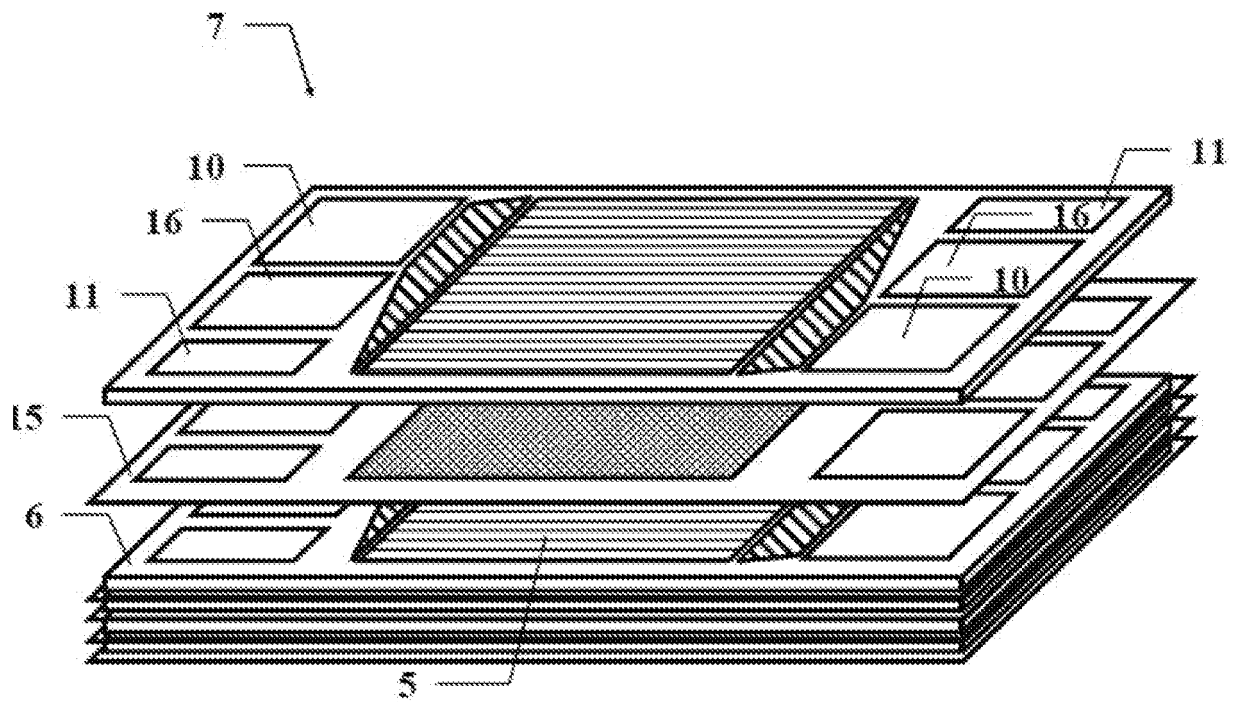
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



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**

EP 2 096 701 A2 (TOKAI RUBBER IND LTD
[JP]) 2 septembre 2009 (2009-09-02)

US 2011/281195 A1 (FULLER TIMOTHY J [US]
ET AL) 17 novembre 2011 (2011-11-17)

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

US 2017/226392 A1 (LUONG ANITA [US] ET AL)
10 août 2017 (2017-08-10)

WO 2017/218731 A1 (3M INNOVATIVE
PROPERTIES CO [US])
21 décembre 2017 (2017-12-21)

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

NEANT