

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 872 631

②① N° d'enregistrement national : **04 51375**

⑤① Int Cl⁸ : H 01 M 8/02 (2006.01)

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 30.06.04.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.01.06 Bulletin 06/01.

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

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉ-
DÉS GEORGES CLAUDE — FR.

⑦② Inventeur(s) : BARTH FREDERIC, CHARLAT
PIERRE et SANGLAN PATRICK.

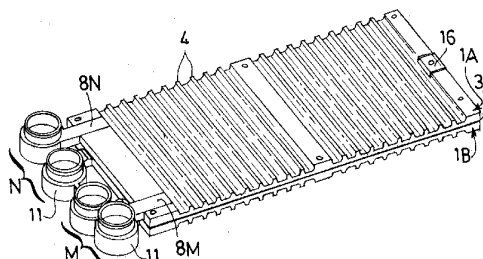
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ ENSEMBLE DE PLAQUES BIPOLAIRES POUR PILE A COMBUSTIBLE ET PILE A COMBUSTIBLE
INCORPORANT UN TEL ENSEMBLE.

⑤⑦ Les plaques bipolaires (1A, 1B), enserrant entre elles
un ensemble membrane-électrode-membrane, sont mainte-
nues accolées l'une contre l'autre par un ensemble de mon-
tage et de raccordement (M;N) comportant des éléments
tubulaires orthogonaux (11) et des pattes longitudinales
(8M;8N) venant se clipser dans des découpes profilées al-
ternées des plaques et dans lesquelles débouchent les ex-
trémités des canaux de distribution de gaz.

Application à la réalisation de piles à combustible.



FR 2 872 631 - A1



La présente invention concerne les ensembles de plaques bipolaires pour piles à combustibles comprenant une paire de plaques formant collecteur de courant, destinées à être accolées par leurs faces intérieures, en enserrant entre elles une structure électrode-membrane-électrode (dite EME) avec ses couches
5 de diffusion de gaz par collecteur de courant (généralement désignées par l'acronyme GDL), chaque plaque définissant, sur sa face intérieure, des canaux de circulation de gaz.

La réalisation de ces ensembles multi-composants présente jusqu'à présent des difficultés d'assemblage mais aussi de désassemblage en cas de
10 nécessité de démontage d'une cellule de piles.

La présente invention a pour objet de proposer un ensemble de plaques bipolaires de structure simple et permettant un montage et un démontage aisé.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, le canal de circulation de gaz communique, à une extrémité de la plaque, avec une structure
15 de raccordement de fluide participant au maintien en configuration accolée de deux plaques.

Selon des caractéristiques plus particulières de l'invention :

- la structure de raccordement comporte des pattes de montage et de raccordement alternées à extrémité biseautée, s'étendant parallèlement aux
20 plaques et coopérant avec des découpes biseautées alternées formées dans les faces externes des plaques de la paire de plaques dans lesquelles débouchent les canaux,

- la structure de raccordement comprend des éléments tubulaires de raccordement orthogonaux aux pattes de montage,

- 25 - la structure de raccordement est réalisée par moulage d'un élastomère thermoplastique,

- chaque plaque est réalisée par moulage d'une composition à base de graphite.

La présente invention concerne également une pile à combustible
30 incorporant au moins un ensemble de plaques du type défini ci-dessus.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donné à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un ensemble de deux plaques bipolaires accolées selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective d'une plaque nue,
- la figure 3 est une vue en plan d'une structure de raccordement et d'assemblage de plaques selon l'invention,
- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne de coupe IV - IV de la figure 3,
- la figure 5 est une vue schématique en coupe à plus grande échelle montrant l'assemblage d'une patte de montage et d'une plaque selon l'invention.

Sur les figures 1 et 5, on reconnaît un ensemble de deux plaques bipolaires 1A 1B accolées l'une contre l'autre en enserrant entre leurs faces intérieures planes une structure membrane-électrode-membrane EME avec ses couches de diffusion de gaz GDL 2, l'étanchéité entre les plaques étant assurée par un joint périphérique 3.

Chaque plaque présente, sur la face externe, des nervures transversales 4 et, sur la face intérieure plane, des canaux longitudinaux intercommunicants assurant sur une des faces de la structure EME, la distribution et l'évacuation du gaz concerné (contenant de l'hydrogène d'une part et contenant de l'oxygène d'autre part). Ces canaux, par exemple en forme de serpentin (non représenté) débouchent vers l'extérieur par deux orifices tels que 5 percés orthogonalement dans la plaque.

Comme on le voit mieux sur les figures 2 et 5, chaque orifice 5 débouche dans un fonds biseauté 6 d'une découpe 7 se prolongeant jusqu'au bord de la plaque en formant un redan 8. Comme on le voit sur les figures 1 et 5, la paire de découpes 7 de la plaque supérieure sont décalées latéralement de la paire de découpes de la plaque inférieure de façon à recevoir des pattes de montage 8 et 9, également décalées latéralement et agencées en opposition d'une même structure de montage et de raccordement M ou N.

Chaque structure M ou N comporte donc deux telles pattes inversées 8 ou 9, pourvues chacune d'un canal central longitudinal 10 débouchant dans l'alésage étagé orthogonal d'un élément tubulaire de raccordement 11.

Les deux éléments tubulaires 11 d'une structure de raccordement M ou N sont reliés l'une à l'autre par une cloison verticale 12. Avantageusement, les deux structures M, N sont reliées l'une à l'autre par un voile transversal 13.

Comme on le voit mieux sur les figures 4 et 5, chaque patte 8, 9 comporte une face d'extrémité biseautée 14 correspondant à la face biseautée 6 de la découpe 7 et dans laquelle débouche le canal 10 en regard de l'orifice 5 de la plaque associée. La face biseautée 14 se termine, vers l'arrière, par une nervure transversale 15 venant s'accrocher avec le redan 8 de la découpe lors de l'insertion des pattes 8 et 9 dans les découpes 7 des plaques accolées 1A, 1B assurant ainsi le verrouillage en position des structures de raccordement M, N sur les plaques et le maintien de celles-ci en configuration accolée. Cette configuration accolée est assurée d'autre part, à l'extrémité opposée des plaques, par une simple agrafe en matériau plastique ou élastomère 16 clipsée dans une découpe 17 des plaques 1A 1B.

Selon un aspect particulier de l'invention, chaque élément tubulaire 11 comporte une partie inférieure 18 de diamètre élargi et une partie supérieure 19 de plus petit diamètre de façon que, lors de l'empilement des ensembles de plaques pour constituer une pile, les parties tubulaires 19 d'un ensemble pénètrent à étanchéité dans les parties tubulaires 18 d'un étage adjacent assurant ainsi la continuité des lignes de raccordement de gaz.

Les structures de raccordement M, N sont avantageusement réalisées par injection en élastomère thermoplastique IPE, notamment celui commercialisé sous l'appellation HYTREL™. Les plaques bipolaires 1A et 1B sont réalisées par moulage de poudres à base de graphite.

On comprendra qu'avec l'agencement qui vient d'être décrit l'assemblage de deux plaques accolées et de leur structure de raccordement s'effectue très simplement par insertion/clipsage des pattes 8 et 9 dans les découpes 7 et la sécurisation de l'ensemble par mise en place, à l'autre extrémité, de l'agrafe 16. A l'inverse, le démontage s'effectue très simplement en désengageant

manuellement les pattes 8,9 des découpes 7 pour extraire la structure de raccordement M/N et en désengageant l'agrafe 16.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme du métier
5 dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Ensemble de plaques bipolaires pour pile à combustible comprenant une paire de plaques (1A 1B) accolées par leurs faces intérieures définissant
5 chacune des canaux de circulation de gaz communiquant, à une extrémité de l'ensemble, avec une structure de raccordement de fluide unitaire (M ;N) participant au maintien en configuration accolée des plaques.

2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure de
raccordement (M ; N) comporte des pattes de montage et de raccordement
10 alternées (8, 9) à extrémité biseautée (14) s'étendant parallèlement aux plaques (1A ;1B) et coopérant avec des découpes biseautées alternées (7) formées dans les faces externes des plaques de la paire et dans lesquelles débouchent les canaux de circulation de gaz.

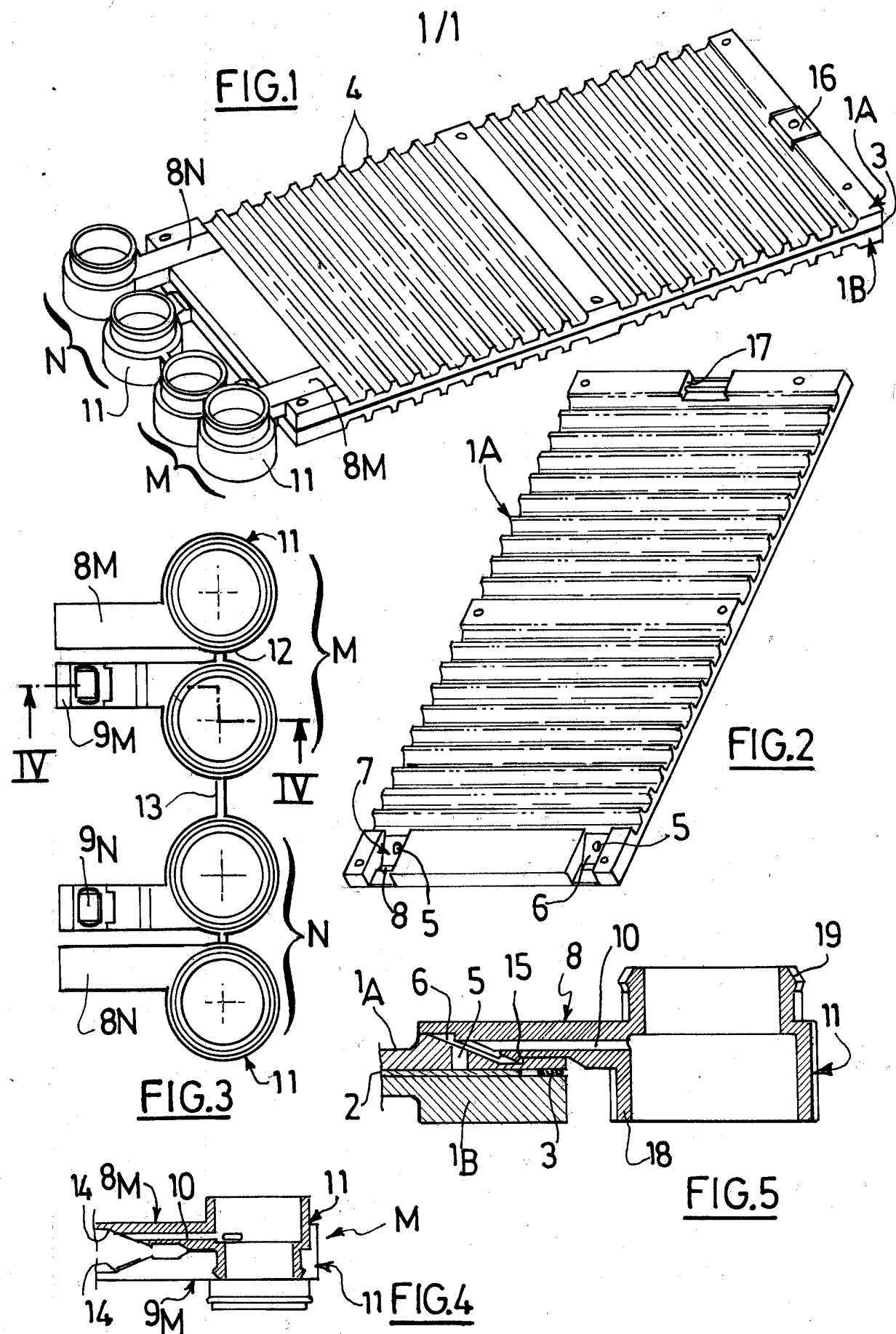
3. Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce que la structure de
15 raccordement (M ;N) comprend des éléments tubulaires de raccordement (11) orthogonaux aux pattes de montage et de raccordement (8, 9).

4. Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en ce que la structure de
raccordement comprend deux paires (M, N) de sous ensembles de pattes (8, 9) /
éléments tubulaires (11).

20 5. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure de raccordement (M ;N) est réalisée par moulage d'un élastomère thermoplastique.

6. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en
ce que chaque plaque (1A ;1B) est réalisée par moulage d'une composition à
25 base de graphite.

7. Pile à combustible incorporant au moins un ensemble selon l'une des
revendications précédentes.





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 650741
FR 0451375

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	US 2002/022170 A1 (FRANKLIN JERROLD E ET AL) 21 février 2002 (2002-02-21) * page 4, alinéa 76 - alinéa 81 * * figures 5-8 *	1	H01M8/02
A	DE 102 03 612 C (REINZ-DICHTUNGS-GMBH) 26 juin 2003 (2003-06-26) * colonne 6 - colonne 7; revendications 1-15 * * figures 1-3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 février 2005		Groseiller, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0451375 FA 650741**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-02-2005**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002022170 A1	21-02-2002	AU 8095001 A	13-03-2002
		EP 1415361 A2	06-05-2004
		WO 0219451 A2	07-03-2002
		US 2004053099 A1	18-03-2004
		US 2002142664 A1	03-10-2002
		US 2002022382 A1	21-02-2002
		US 2005014057 A1	20-01-2005

DE 10203612 C	26-06-2003	DE 10203612 C1	26-06-2003
		WO 03063264 A2	31-07-2003
