

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION BELGE

(41) Date de publication : 06/01/2021

(21) Numéro de demande : BE2019/5817

(22) Date de dépôt : 21/11/2019

(62) Divisée de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : C25B 1/12, C25B 9/10

(30) Données de priorité :

23/11/2018 NL 2022069

(71) Demandeur(s) :

HyET Holding B.V.

6827 AV, ARNHEM
Pays-Bas

(72) Inventeur(s) :

BOS Albert
6827 AV ARNHEM
Pays-Bas

SWANBORN Rombout Adriaan
6827 AV ARNHEM
Pays-Bas

(54) COMPRESSEUR A ETAT SOLIDE

(57) La présente invention concerne un compresseur d'hydrogène à état solide, comprenant au moins une membrane fixée entre deux électrodes poreuses, formant ensemble un ensemble membrane-électrodes, une paire de plaques de cellule ou de plaques bipolaires, entre lesquelles l'ensemble membrane-électrodes est fixé, dans lequel la membrane a une surface plus grande que les électrodes poreuses et dépasse à l'extérieur d'une zone des électrodes poreuses ; et les plaques de

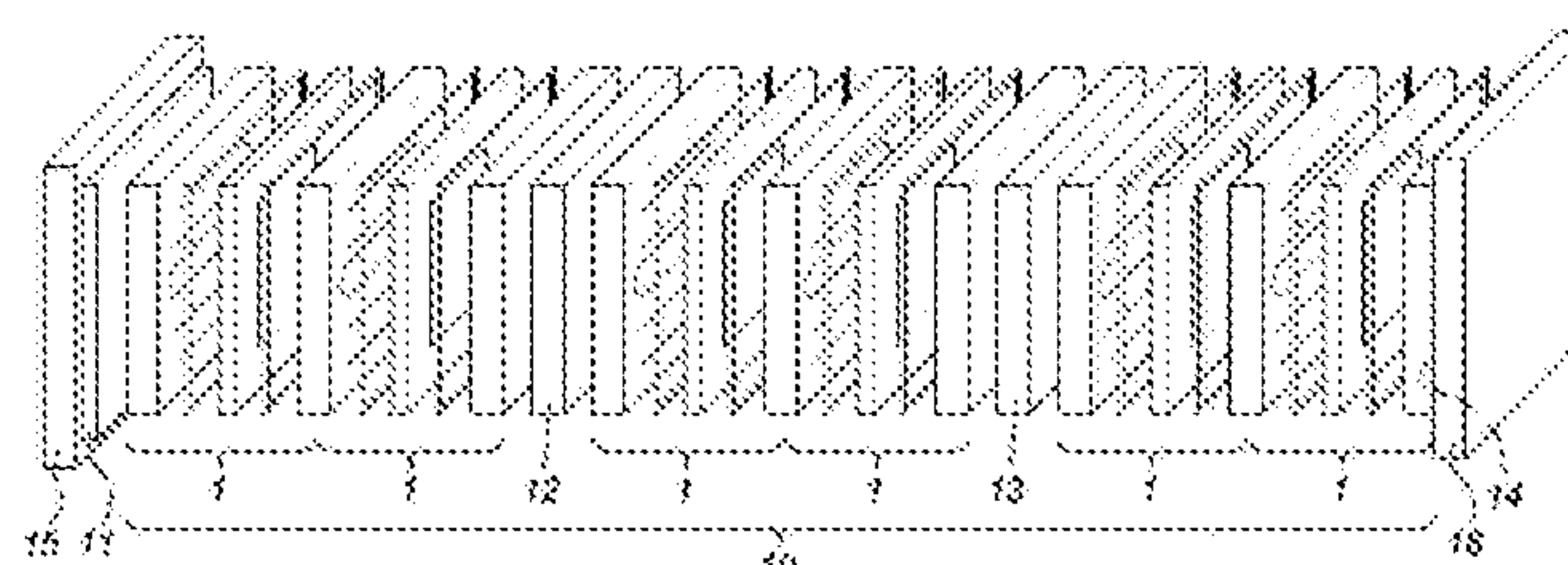


Fig. 2

cellule ont une surface plus grande que la membrane et dépassent à l'extérieur d'une zone de la membrane ; deux joints isolants entourant chacun l'une des électrodes poreuses ; couvrant la partie de la membrane qui dépasse à l'extérieur de la région des électrodes et dépassant à l'extérieur de la zone de la membrane, comprenant en outre une couche de renforcement, disposée entre les joints isolants, à l'extérieur de la zone des électrodes.

Compresseur à état solide

La présente invention concerne un compresseur à état solide, en particulier un compresseur d'hydrogène à état solide, et plus particulièrement l'étanchéité d'un tel
5 compresseur.

Le coeur d'un compresseur d'hydrogène à état solide est une membrane qui est normalement fixée entre deux électrodes poreuses, formant ensemble un ensemble membrane-électrodes (MEA, en anglais « membrane electrode
10 assembly »). Les électrodes sont poreuses pour permettre aux gaz et aux fluides de passer vers et depuis la membrane, et électriquement conductrices pour permettre à un courant d'être affecté.

Les ensembles membrane-électrodes sont fixés entre des plaques de cellule
15 (également appelées plaques bipolaires) qui sont des structures complexes ayant de multiples fonctions : elles supportent mécaniquement les ensembles membrane-électrodes, permettent le passage du courant et alimentent et détournent les gaz et l'eau vers et depuis l'ensemble membrane-électrodes. La combinaison de l'ensemble membrane-électrodes et des plaques bipolaires ou plaques de cellule
20 qui l'entourent est généralement appelée cellule.

Un compresseur à état solide est normalement composé de plusieurs cellules pour obtenir une capacité suffisante (surface totale de la membrane). Pour être rentable et pour permettre le passage du courant dans les cellules sans câblage, les
25 cellules sont empilées en série et fixées entre des brides d'extrémité. Ceci est bien connu dans le domaine des empilements de piles à combustible, qui sont empilées de manière similaire et dans le même but.

Contrairement aux empilements de piles à combustible qui fonctionnent
30 normalement à une pression de quelques bars, dans le cas d'un compresseur d'hydrogène, les brides d'extrémité et les plaques de cellule doivent offrir une résistance mécanique et une stabilité suffisantes pour contenir les pressions de fonctionnement du gaz comprimé qui peuvent dépasser 1000 bars.

Dans les empilements de piles à combustible, les ensembles membrane-électrodes sont fixés entre les plaques bipolaires et présentent un bord non conducteur (la bordure/le joint) qui empêche le passage du courant directement d'une électrode à l'autre autour de l'ensemble membrane-électrodes (un court-circuit électrique) et qui, souvent, fournit également un mécanisme d'étanchéité en même temps. Parfois, la fonction d'étanchéité est assurée par d'autres pièces telles que des joints d'étanchéité.

Dans le cas d'empilement de compression à état solide à haute pression, les mêmes fonctions d'isolation et d'étanchéité que pour les piles à combustible doivent être réalisées. Ces deux fonctions peuvent être assurées de manière pratique en utilisant un polymère isolant (film). Le polymère (film) peut soit " caler " la membrane de l'ensemble membrane-électrodes, soit être utilisé sur un ou deux côtés de la membrane et former un 'joint' isolant.

En exerçant une pression mécanique (verticale) sur ce polymère de bordure, l'étanchéité peut être réalisée et une pression mécanique supérieure à la pression de compression est appliquée. Dans certains cas, celle-ci peut être supérieure à 700 bars ou 1000 bars. Cependant, à ces pressions d'étanchéité très élevées, le polymère et/ou le polymère et la membrane peuvent être déformés plastiquement et forcés à sortir soit d'entre les plaques bipolaires, soit dans les orifices nécessaires au passage des gaz et/ou des liquides vers l'ensemble membrane-électrodes ou les orifices des fluides de refroidissement.

L'ampleur de la déformation dépend des caractéristiques des matériaux polymères et de leur épaisseur. Plus les couches sont épaisses et plus elles sont plastiquement déformables, plus il est facile pour les matériaux de 's'écouler'. Dans tout sous-volume d'un polymère, les chaînes moléculaires ont un certain degré de liberté pour se déplacer ou s'étirer. Plus une feuille de polymère est mince, moins cette flexibilité permet à la partie centrale de la feuille de polymère de se déplacer/déformer latéralement.

Une autre façon d'assurer une étanchéité suffisante avec une déformation latérale tolérable est de rendre la bordure très large. Cela augmente le rapport entre la

partie latérale du polymère et son épaisseur, cependant, cela augmente le coût et la taille des structures périphériques.

La présente invention a pour but d'éliminer les inconvénients des compresseurs à état solide de l'état de la technique, ou au moins de fournir une alternative utile. La présente invention propose ainsi un compresseur d'hydrogène à état solide, comprenant au moins une membrane fixée entre deux électrodes poreuses, formant ensemble un ensemble membrane-électrodes, une paire de plaques de cellule ou de plaques bipolaires, entre lesquelles l'ensemble membrane-électrodes est fixé, dans lequel la membrane a une surface plus grande que les électrodes poreuses et dépasse à l'extérieur d'une zone des électrodes poreuses ; et les plaques de cellule ont une surface plus grande que la membrane et dépassent à l'extérieur d'une zone de la membrane, deux joints isolants, chacun entourant l'une des électrodes poreuses, couvrant la partie de la membrane qui dépasse à l'extérieur de la région des électrodes ; et dépassant à l'extérieur de la zone de la membrane, et une couche de renforcement, disposée entre les joints isolants, à l'extérieur de la zone des électrodes.

La couche de renforcement peut être un joint haute pression, c'est-à-dire un joint capable de résister à une pression allant jusqu'à 50-1000 bars, ce qui permet d'isoler et d'obtenir des bords de taille gérable.

La couche de renforcement peut par exemple entourer la membrane, et donc se trouver à l'endroit où les joints dépassent de la surface de la membrane.

De préférence, la couche de renforcement remplit la zone entre les joints isolants autour de la membrane. Une répartition uniforme des forces exercées sur le joint et la couche de renforcement est ainsi obtenue.

La couche de renforcement peut être constituée d'un matériau isolant comme le Kevlar, qui présente l'avantage de réduire le risque de court-circuit électrique, mais il peut également s'agir d'une couche métallique, ce qui peut être avantageux en raison de sa grande résistance.

En général, le compresseur d'hydrogène à état solide selon la présente invention peut avoir une section transversale ronde, la membrane, les électrodes et les plaques de cellule ayant toutes des sections transversales rondes et les joints et la couche de renforcement ayant des sections transversales en forme d'anneau. Ceci
5 conduit à une construction robuste.

La couche de renforcement peut se trouver dans la région des plaques bipolaires. Elle peut donc être maintenue aussi petite que nécessaire, sans dépasser l'empilement formant le compresseur d'hydrogène. Pour une isolation optimale, le
10 joint peut dépasser de la membrane de part et d'autre de celle-ci dans la direction opposée aux électrodes poreuses.

Le joint peut être fabriqué à partir d'un polymère, qui peut être un polymère ordinaire utilisé dans les compresseurs d'hydrogène selon l'état de la technique,
15 mais la couche de renforcement permet au joint d'être plus mince, et donc d'avoir un risque de déformation plus faible.

Autrement, il est également possible d'appliquer plusieurs pièces de renforcement, en particulier entourant des canaux dans le compresseur d'hydrogène à état solide.
20 Ces canaux peuvent être destinés au liquide de refroidissement ou à un gaz à comprimer, comme l'hydrogène.

Une structure de renforcement peut également être intégrée ou noyée dans le matériau de bordure en polymère, le plus pratique étant par laminage. De
25 préférence, ici aussi un renforcement métallique peut être utilisé, mais d'autres matériaux de renforcement tels que le Kevlar, etc. peuvent être utilisés.

Cette structure de renforcement empêche la déformation du polymère vers l'extérieur en autorisant des couches de polymère plus fines qui peuvent résister à
30 une force de cisaillement latérale plus importante. Idéalement cette structure est d'une épaisseur appropriée et en combinaison avec le film polymère rend la bordure d'une épaisseur dans la même gamme que l'ensemble membrane-électrodes lui-même afin que des plaques bipolaires plates puissent être utilisées.

L'épaisseur de l'armature peut être comprise entre 1 et 200 μm , tandis que l'épaisseur des plaques bipolaires peut être comprise entre 200 et 5000 μm .

Comme la structure de renforcement est isolée entre les feuilles de polymère, elle peut être en matériau conducteur puisque le polymère fournit la caractéristique isolante, mais un isolant peut aussi être appliqué, et même être préféré.

En alternative, pour des systèmes à pression intermédiaire, si la membrane elle-même fait partie de la bordure, des structures de renforcement plus petites peuvent être intégrées ou noyées autour des orifices plus petits pour empêcher la membrane et/ou le polymère de se déformer dans les orifices.

L'invention sera maintenant expliquée plus en détail, en se référant aux figures suivantes, parmi lesquelles :

- 15 La figure 1 montre une pile à combustible selon l'état de la technique ;
La figure 2 montre un empilement de piles à combustible selon l'état de la technique ;
La figure 3a montre un détail d'un premier mode de réalisation d'un empilement de piles à combustible selon l'état de la technique ; la figure 3b montre un détail d'un
- 20 deuxième mode de réalisation d'un empilement de piles à combustible selon l'état de la technique ;
La figure 4a montre un premier détail d'un problème associé à l'état de la technique ; la figure 4b montre un deuxième détail d'un problème associé à l'état de la technique ;
- 25 Les figures 5a et 5b montrent des détails de la présente invention.

La figure 1 montre une pile à combustible selon l'état de la technique. La pile comprend une membrane 2, fixée entre les électrodes 3, 4, formée par des blocs de graphite. Entre la membrane et les électrodes respectives, des supports de

30 diffusion de gaz 7, 8, sont présents, avec une surface ou aire inférieure à la surface de la membrane 2 et des électrodes 3, 4. Les supports de diffusion sont entourés par des masques en téflon 5, 6.

La figure 2 montre un empilement 10 de plusieurs piles à combustible 1 selon l'état

35 de la technique. L'empilement 10 comprend plusieurs piles à combustible 1 comme

indiqué sur la figure 1, séparées par des plaques de refroidissement 11, 12, 13, 14.
Les piles à combustible sont fixées entre des plaques d'extrémité 15 et 16.

La figure 3a montre un détail d'un premier mode de réalisation d'une pile à
5 combustible 1 de la figure 1 dans un empilement de piles à combustible, comme
montré à la figure 2. Sur la figure, il est visible que la membrane 2 s'étend au-delà
des électrodes 7, 8. Là où elle s'étend, elle est fixée entre des joints 5, 6. Les joints
sont plus grands que la surface sur laquelle la membrane 2 s'étend au-delà des
10 électrodes 7, 8 et s'engagent l'un dans l'autre en dehors de la surface de la
membrane. Ceci est indiqué par la région A.

La figure 3b montre un détail d'un deuxième mode de réalisation d'une pile à
combustible 1 de la figure 1 dans un empilement 10 de piles à combustible, comme
montré à la figure 2. Sur la figure, il est visible que la membrane 2 s'étend au-delà
15 des électrodes 7, 8. Là où elle s'étend, elle est fixée entre des masques en téflon 5,
6. Les joints sont juste aussi grands que la surface sur laquelle la membrane 2
s'étend au-delà des électrodes 7, 8 et, dans ce mode de réalisation, ne s'engagent
pas en dehors de la surface de la membrane. Ceci est indiqué par la région A.

20 La figure 4a montre un problème associé à la pile à combustible 1 selon l'état de la
technique, dans un empilement 10 de piles à combustible comme montré à la
figure 3a, une fois qu'une pression d'étanchéité mécanique est appliquée sur
l'empilement de piles 10. On peut voir dans la région indiquée par B que les joints 5
et 6 se sont déplacés dans une direction perpendiculaire à la pression d'étanchéité,
25 chacun avec une ampleur différente. La région indiquée par C montre l'effet, les
deux masques sont pressés hors de l'empilement, également dans une ampleur
différente.

La figure 4b montre un deuxième détail d'un problème associé à l'état de la
30 technique, lorsque les joints 5, 6 se trouvent au voisinage D d'un trou traversant 10
des plaques de cellule 3, 4, par exemple pour le liquide de refroidissement ou pour
l'hydrogène. La force pour assembler le compresseur pousse les joints 5, 6 dans le
trou traversant 10, qui peut alors être bloqué involontairement ou bloqué
partiellement.

- La figure 5a montre un détail de la présente invention. Comme on peut le voir sur la figure, la membrane 2 s'étend à l'extérieur des électrodes 7 et 8. Là où la membrane s'étend à l'extérieur des électrodes, des joints 5 et 6 sont placés entre les plaques de cellule 3, 4 et la membrane 2. Là où la membrane s'arrête, un
- 5 renforcement 9 est placé entre les joints 5 et 6. Le renforcement 9 a une épaisseur comparable à celle de la membrane 2 comprimée, tandis que les joints 5 et 6 ont des épaisseurs comparables à celles des électrodes. Il en résulte que les joints restent à leurs emplacements prévus.
- 10 La figure 5b montre une configuration similaire, avec un trou traversant à l'emplacement E. Autour du trou traversant, un petit renforcement est appliqué, avec un trou correspondant 10, pour éviter que les joints 5 et 6 ne soient pressés dans le trou traversant 10. Dans une telle configuration, plusieurs renforcements peuvent être appliqués.
- 15 Les exemples donnés ne sont donnés qu'à titre d'exemple uniquement et ne limitent en rien la portée de la présente invention, telle que définie dans les revendications suivantes.

Revendications

1. Compresseur d'hydrogène à état solide, comprenant :
- au moins une membrane fixée entre deux électrodes poreuses, formant ensemble un ensemble membrane-électrodes ;
 - une paire de plaques de cellule ou de plaques bipolaires, entre lesquelles l'ensemble membrane-électrodes est fixé ;
- dans lequel
- la membrane a une surface plus grande que les électrodes poreuses et dépasse à l'extérieur d'une zone des électrodes poreuses ; et
 - les plaques de cellule ont une surface plus grande que la membrane et dépassent à l'extérieur d'une zone de la membrane ;
 - deux joints isolants,
 - chacun entourant une des électrodes poreuses ;
 - recouvrant la partie de la membrane qui dépasse à l'extérieur de la région des électrodes ; et
 - dépassant à l'extérieur de la surface de la membrane ;
- caractérisé par
- une couche de renforcement, agencée entre les joints isolants, à l'extérieur de la zone des électrodes, dans lequel la couche de renforcement a une épaisseur comparable à celle de la membrane fixée, et les joints ont des épaisseurs comparables à celles des électrodes.
2. Compresseur d'hydrogène à état solide selon la revendication 1, dans lequel la couche de renforcement entoure la membrane.
3. Compresseur d'hydrogène à état solide selon la revendication 1, dans lequel la couche de renforcement remplit la zone entre les joints d'étanchéité autour de la membrane.
4. Compresseur d'hydrogène à état solide selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la couche de renforcement est une couche métallique.

5. Compresseur d'hydrogène à état solide selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le joint d'étanchéité est fait en polymère.
- 5 6. Compresseur d'hydrogène à état solide selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le joint est fait en Kevlar.
- 10 7. Compresseur d'hydrogène à état solide selon l'une quelconque des revendications précédentes ayant une section transversale ronde, dans lequel la membrane, les électrodes et les plaques de cellule ont des sections transversales rondes et les joints et la couche de renforcement ont des sections transversales en forme d'anneau.
- 15 8. Compresseur d'hydrogène à état solide selon la revendication 1, dans lequel la couche de renforcement se trouve à l'intérieur de la région des plaques bipolaires.
- 20 9. Compresseur d'hydrogène à état solide selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le joint d'étanchéité s'étend au-delà de la membrane des deux côtés de la membrane dans la direction opposée aux électrodes poreuses.
- 25 10. Compresseur d'hydrogène à état solide selon la revendication 1, comprenant plusieurs parties de renforcement, entourant des canaux dans le compresseur d'hydrogène à état solide.
- 30 11. Compresseur d'hydrogène à état solide selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la couche de renforcement est une étanchéité à haute pression, capable de supporter une pression allant jusqu'à 1000 bars.
- 35 12. Compresseur d'hydrogène à état solide selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la structure de renforcement peut être noyée dans un matériau de bordure polymère, en particulier par laminage.

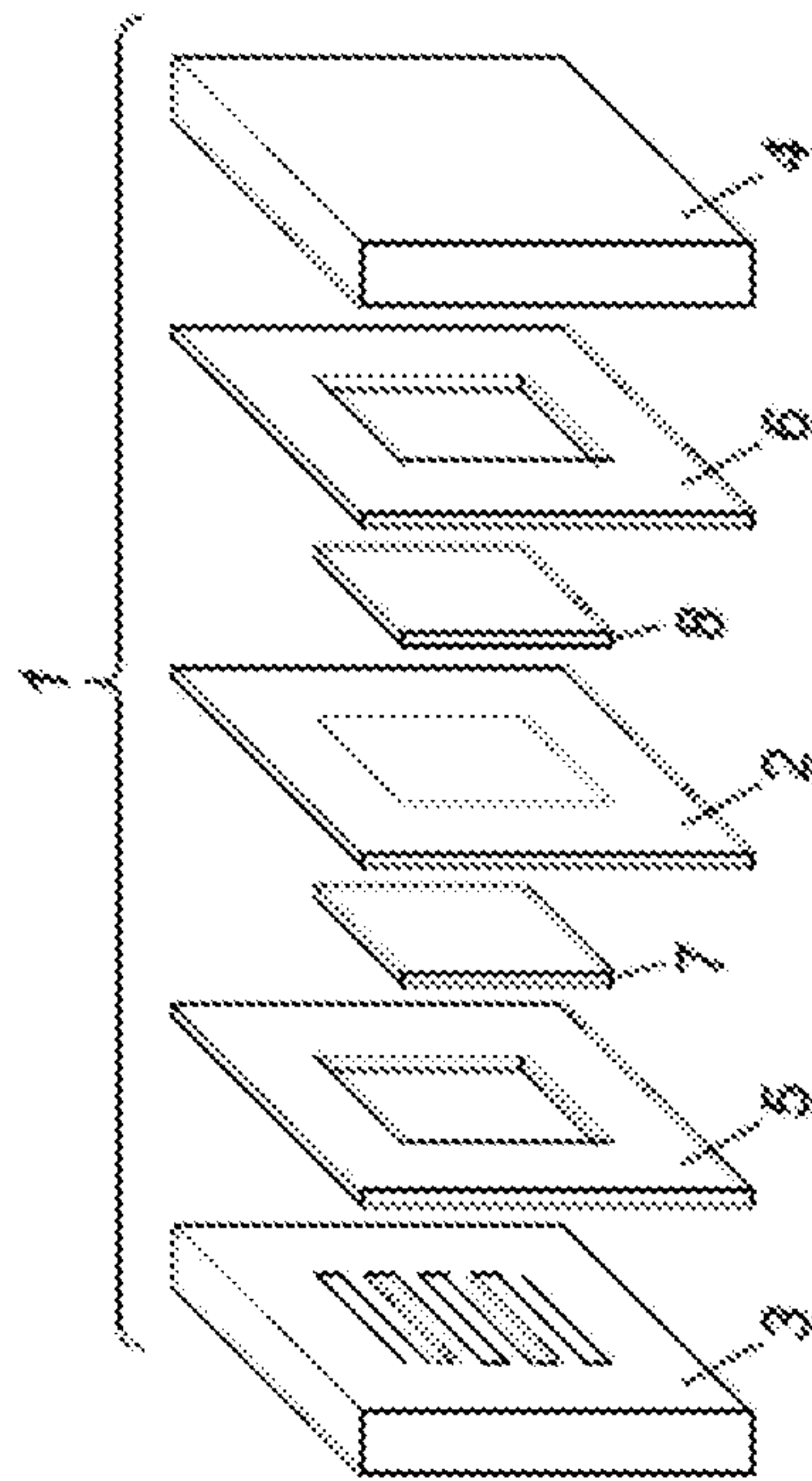


Fig. 1

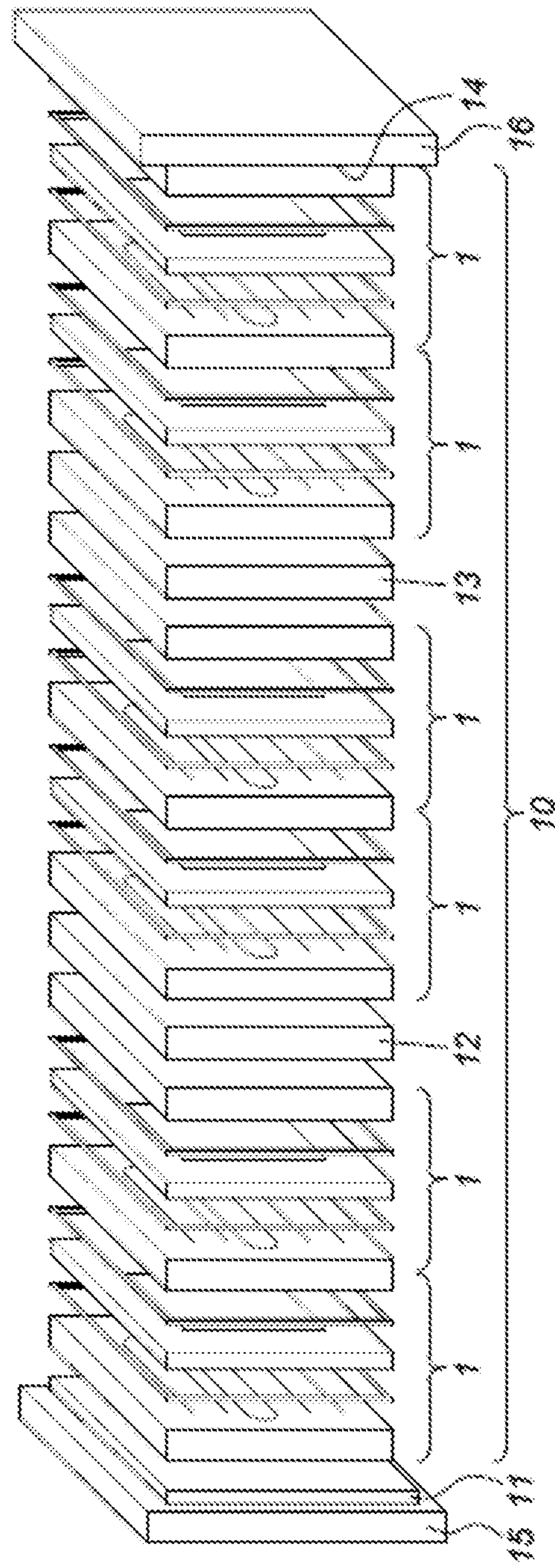


Fig. 2

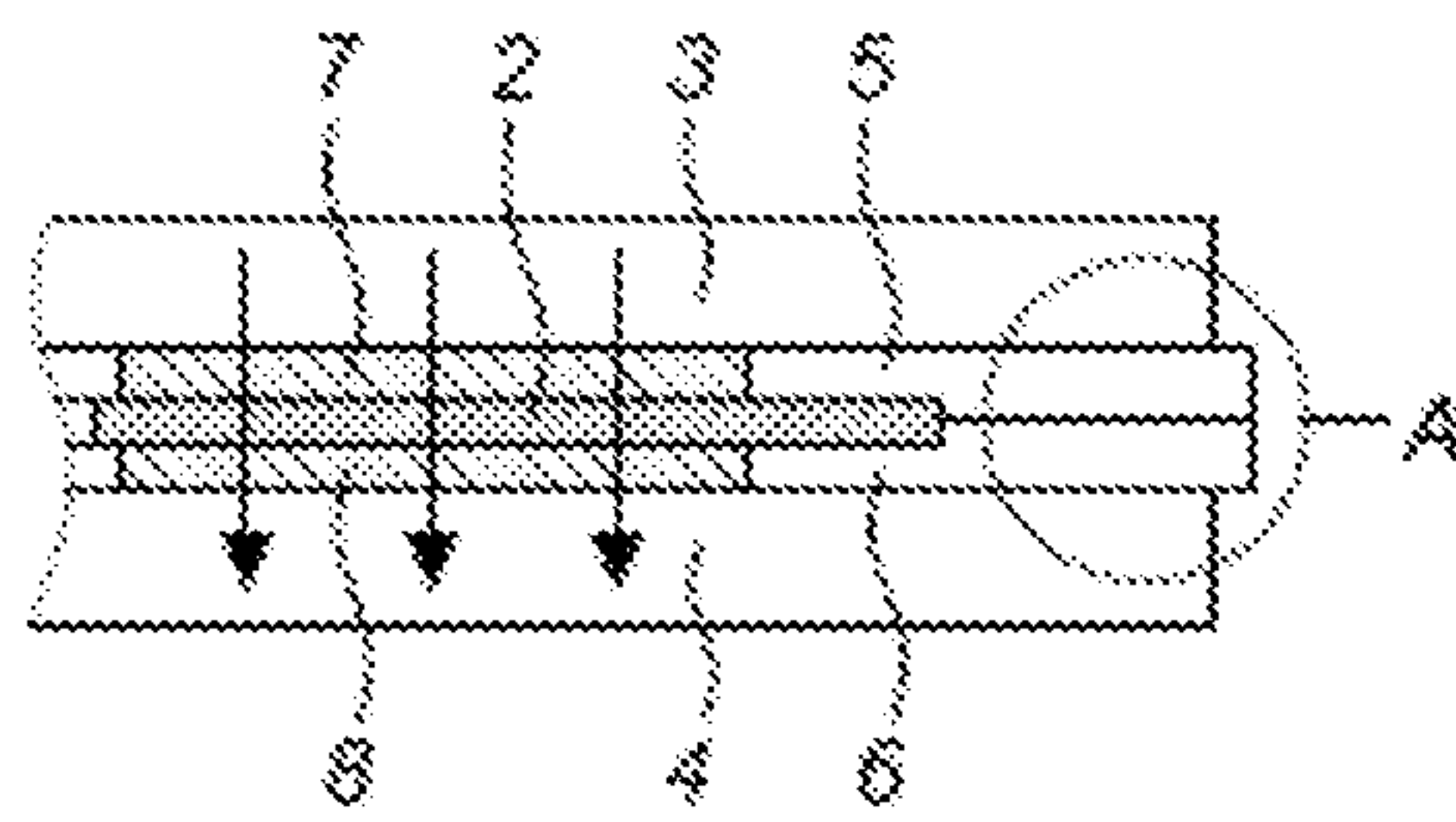


Fig. 3a

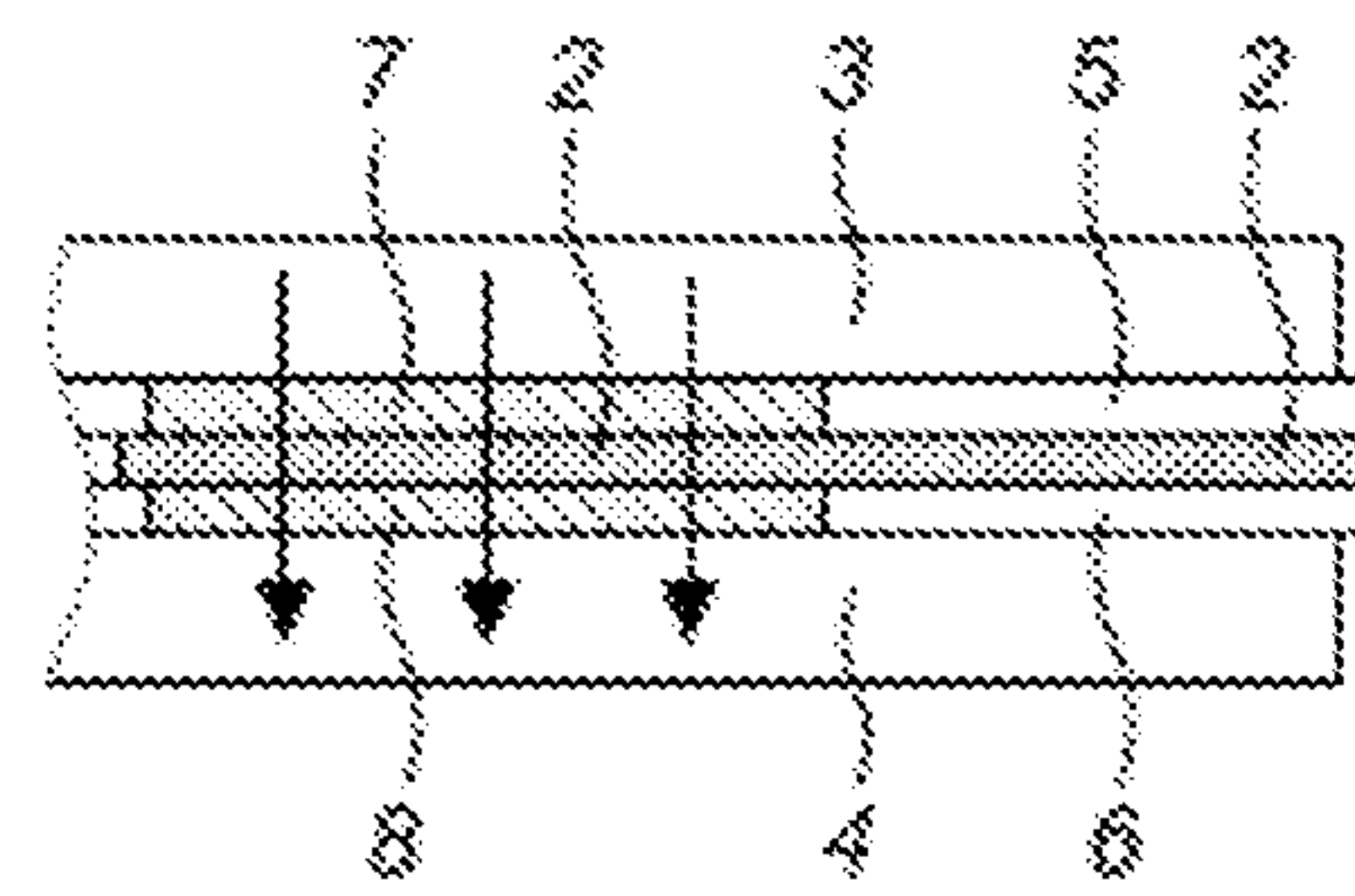


Fig. 3b

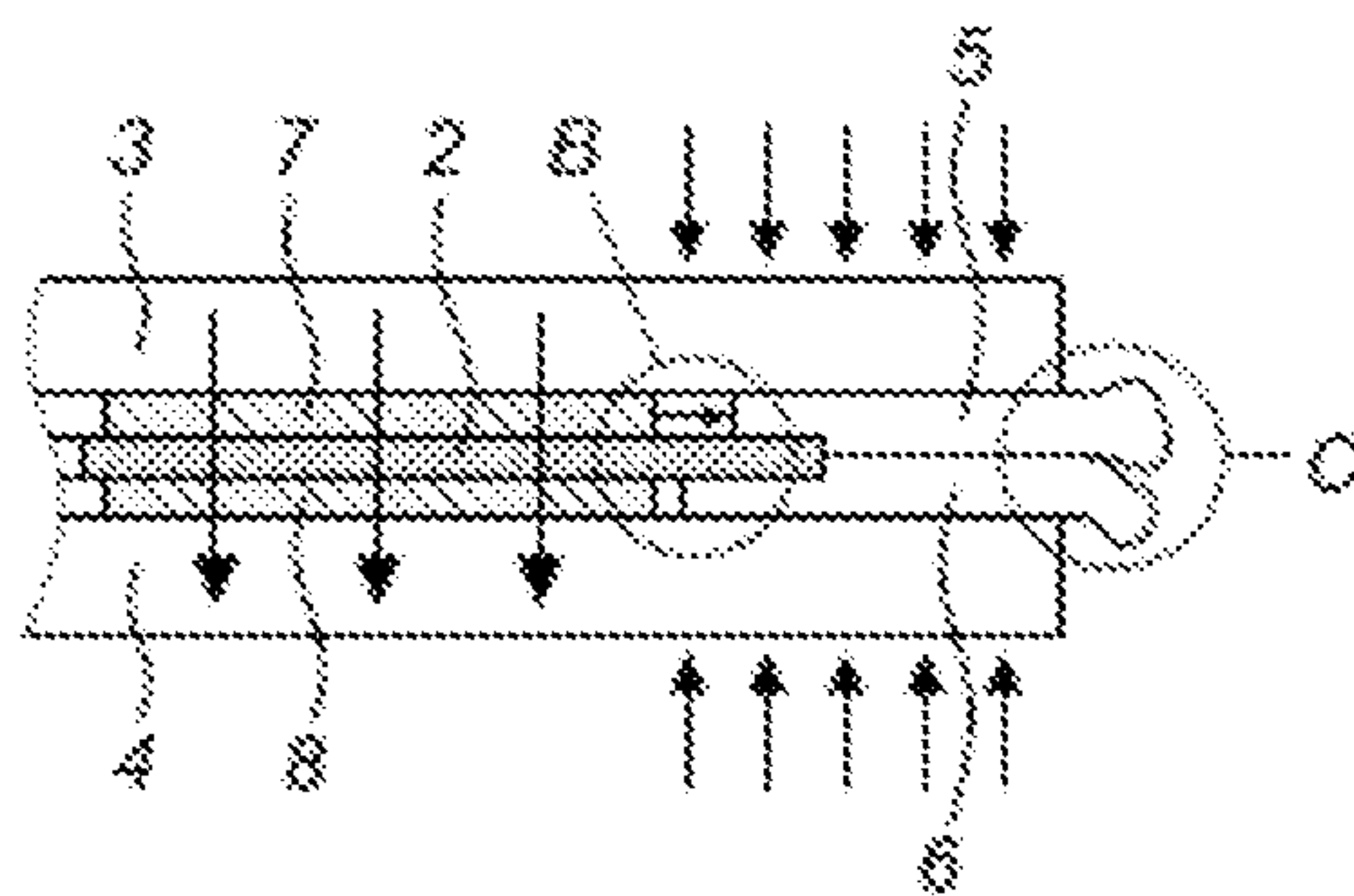


Fig. 4a

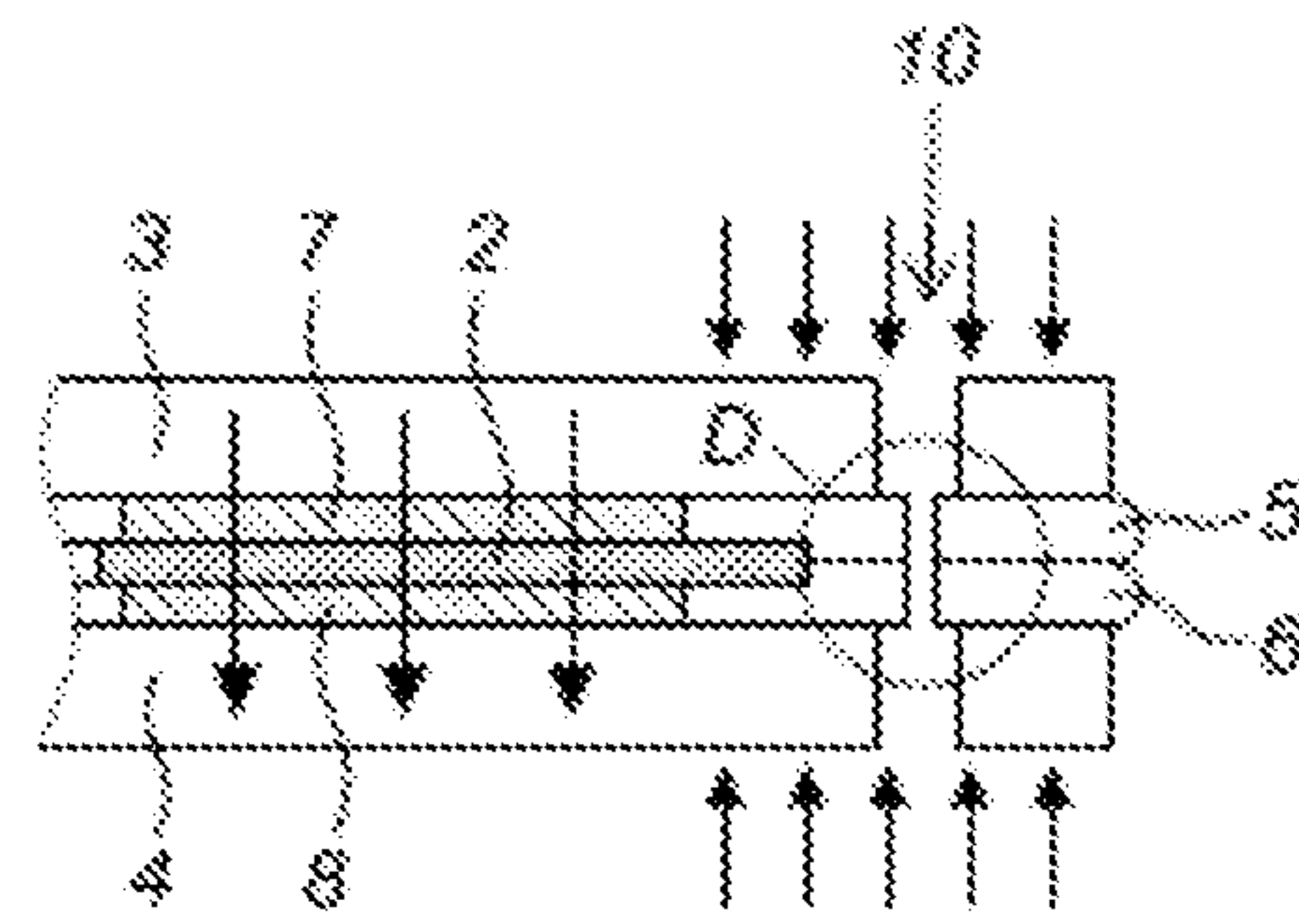


Fig. 4b

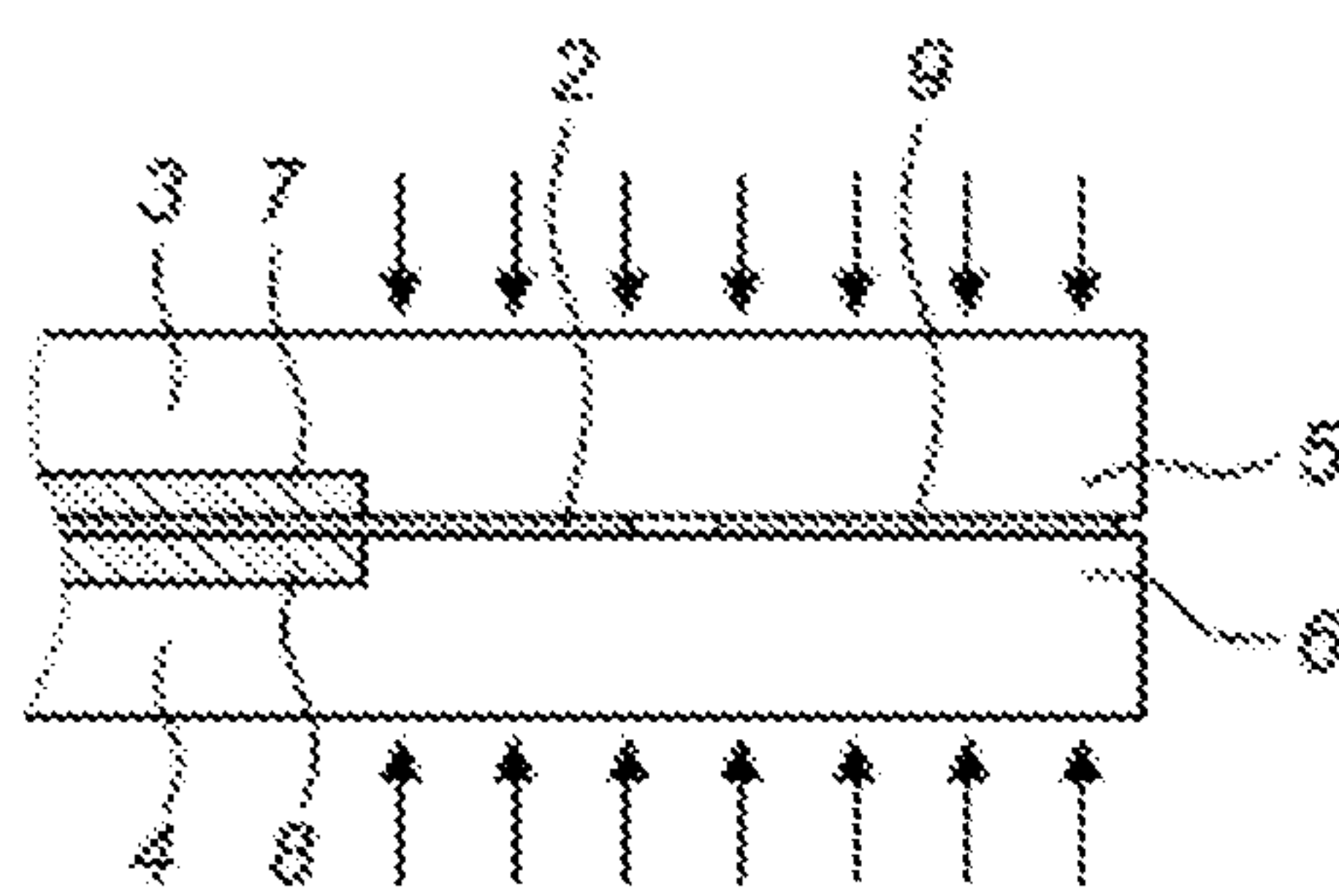


Fig. 5a

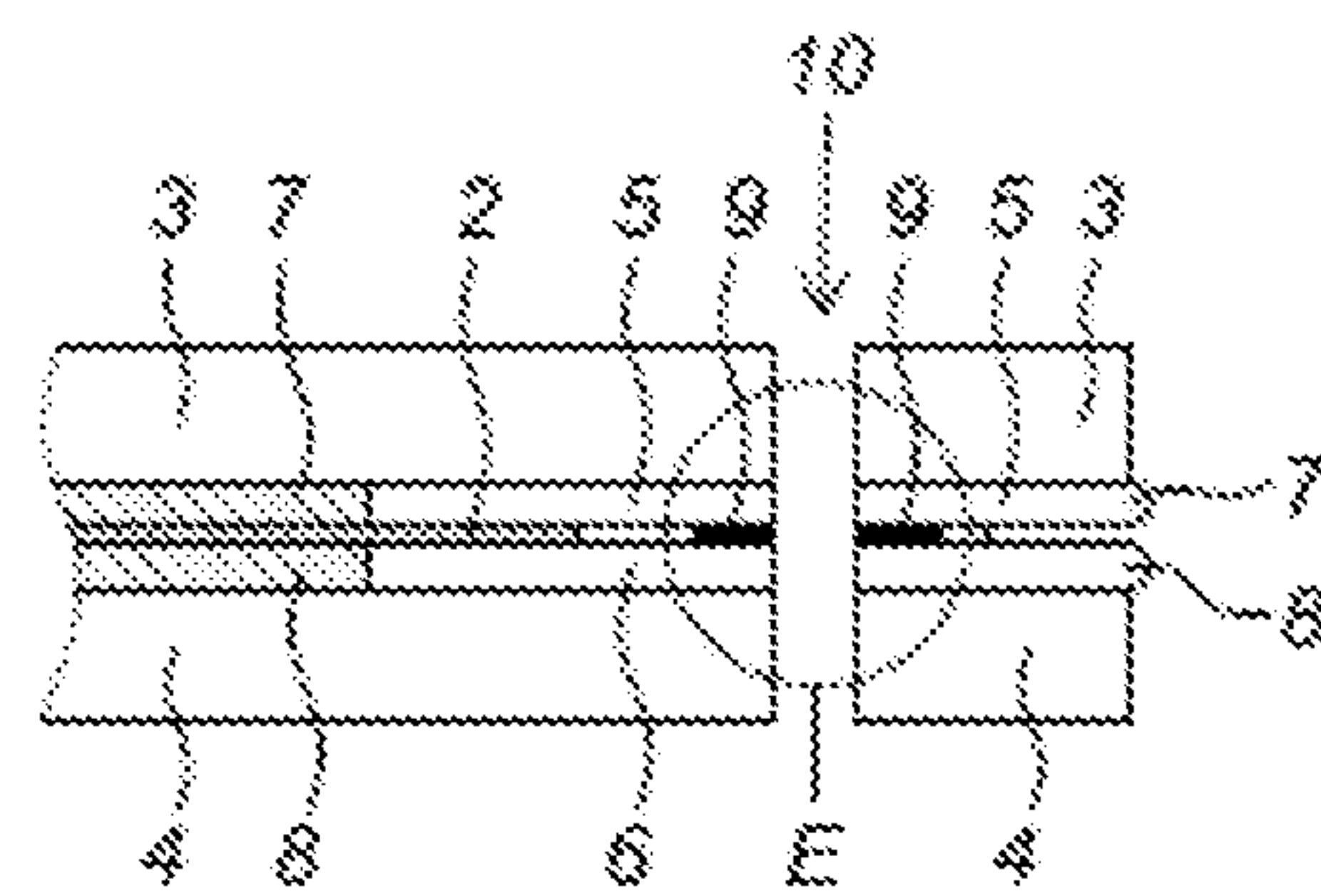


Fig. 5b

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU
DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		1.751.010 BE	
Demande nationale belge n°		Date du dépôt	
201905817		21-11-2019	
		Date de priorité revendiquée	
		23-11-2018	
Déposant (Nom)			
HyET Holding B.V.			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international	
08-02-2020		SN75495	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
Voir rapport de recherche			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
IPC		Voir rapport de recherche	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C25B1/12 C25B9/10 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C25B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y	CN 105 951 118 B (C HYSA TECH CO LTD) 18 septembre 2018 (2018-09-18) * abrégé * * alinéas [0029], [0036], [0038]; figure 2 * * alinéa [0040] - alinéa [0041] * -----	1-3,5, 7-12 4,6
Y	US 2003/003342 A1 (SUGITA NARUTOSHI [JP] ET AL) 2 janvier 2003 (2003-01-02) * alinéa [0044]; figure 4 * * alinéa [0039] * -----	4
Y	WO 2010/092175 A1 (HYET HOLDING B V [NL]; MIDDELMAN KOORNEEF MARLEEN [NL]) 19 août 2010 (2010-08-19) * page 29, ligne 22 - page 31, ligne 2; figure 10 * ----- -/-	4
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 14 octobre 2020		Date d'expédition du rapport de recherche de type international
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Desbois, Valérie

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 1 624 515 A1 (DU PONT CANADA [CA]) 8 février 2006 (2006-02-08) * exemple 2 *	6
A	----- WO 2007/113592 A1 (JOHNSON MATTHEY PLC [GB]; SHARMAN JONATHAN DAVID BRERETO [GB] ET AL.) 11 octobre 2007 (2007-10-11) * figure 2 *	1-3,5,8, 9,11,12
A	----- JP 2012 134094 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 12 juillet 2012 (2012-07-12) * abrégé * * alinéa [0030]; figures 2, 4 * * alinéas [0038], [0039] *	1-3,5, 8-12
A	----- JP 2008 071542 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 27 mars 2008 (2008-03-27) * abrégé; figure 1 * * alinéa [0049] *	1-3,5, 7-12

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n
BE 201905817

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
CN 105951118	B	18-09-2018	AUCUN		

US 2003003342	A1	02-01-2003	JP 5208338	B2	12-06-2013
			JP 2003017092	A	17-01-2003
			US 2003003342	A1	02-01-2003

WO 2010092175	A1	19-08-2010	EP 2396458	A1	21-12-2011
			JP 2012518081	A	09-08-2012
			US 2012129079	A1	24-05-2012
			WO 2010092175	A1	19-08-2010

EP 1624515	A1	08-02-2006	EP 1624515	A1	08-02-2006
			JP 2005347255	A	15-12-2005
			US 2006073373	A1	06-04-2006
			US 2011294033	A1	01-12-2011

WO 2007113592	A1	11-10-2007	AUCUN		

JP 2012134094	A	12-07-2012	JP 5887692	B2	16-03-2016
			JP 2012134094	A	12-07-2012

JP 2008071542	A	27-03-2008	AUCUN		



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN75495	Date du dépôt(<i>jour/mois/année</i>) 21.11.2019	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) 23.11.2018	Demande n° BE201905817
Classification internationale des brevets (CIB) INV. C25B1/12 C25B9/10			
Déposant HyET Holding B.V.			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☒ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Desbois, Valérie
--	-------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201905817

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201905817

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	4, 6
	Non :	Revendications	1-3, 5, 7-12
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-12
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-12
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence au document suivant :

- D1 CN 105 951 118 B (C HYSA TECH CO LTD) 18 septembre 2018 (2018-09-18)
- D2 US 2003/003342 A1 (SUGITA NARUTOSHI [JP] ET AL) 2 janvier 2003 (2003-01-02)
- D3 WO 2010/092175 A1 (HYET HOLDING B V [NL]; MIDDELMAN KOORNNEEF MARLEEN [NL]) 19 août 2010 (2010-08-19)
- D4 EP 1 624 515 A1 (DU PONT CANADA [CA]) 8 février 2006 (2006-02-08)

2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas nouveau.

D1 (alinéas [0029], [0038]; figure 2) divulgue un compresseur d'hydrogène à état solide (une cellule électrochimique pour l'électrolyse de l'eau à haute pression différentielle est apte à être utilisée comme compresseur d'hydrogène), comprenant :

- au moins une membrane (7) fixée entre deux électrodes poreuses (9,10), formant ensemble un ensemble membrane-électrodes ;
 - une paire de plaques de cellule ou de plaques bipolaires (1, 2), entre lesquelles l'ensemble membrane-électrodes est fixé ;
- dans lequel

- la membrane a une surface plus grande que les électrodes poreuses et dépasse à l'extérieur d'une zone des électrodes poreuses ; et
 - les plaques de cellule ont une surface plus grande que la membrane et dépassent à l'extérieur d'une zone de la membrane ;
- deux joints isolants,
- chacun entourant une des électrodes poreuses (8, Fig. 1 ou 2, voir par. [0036]: "*Further, a gasket 8 is provided between the cathode plate 1 or the anode plate 2 and the solid polymer electrolyte membrane 7. It should be understood that the above-mentioned gasket may also be other arrangements commonly used by those skilled in the art, but the*

embodiment of the present invention preferably adopts the above-mentioned one-side arrangement, and the arrangement of the gasket 8 on one side is simplified. The sealing structure reduces the sealing surface." ;

- recouvrant la partie de la membrane qui dépasse à l'extérieur de la région des électrodes ; et
- dépassant à l'extérieur de la surface de la membrane ;

- une couche de renforcement (11), agencée entre les joints isolants, à l'extérieur de la zone des électrodes, dans lequel la couche de renforcement a une épaisseur comparable à celle de la membrane fixée, et les joints ont des épaisseurs comparables à celles des électrodes.

3 Les revendications dépendantes 2-12 ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences de nouveauté et/ou d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées.

3.1 D1 (* abrégé; alinéas [0029], [0036], [0038]; figure 2; alinéa [0040] - alinéa [0041]) divulgue l'objet des revendications 1-3, 5, 7-12

3.2 Les caractéristiques des revendications dépendantes 4 et 6 ont déjà été employées dans le même but dans des cellules électrochimiques analogues (cf. D2 (paragraphe [0039]) et D3 (page 29, ligne 22 - page 31, ligne 2; figure 10) pour la revendication 4 et D4 (exemple 2) pour la revendication 6). Il serait donc évident pour l'homme du métier d'appliquer ces caractéristiques, avec un effet correspondant, à un cellule électrochimique suivant D1, afin d'obtenir cellule électrochimique conformément aux revendications 4 et 6.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

4 Les revendications 6, 8, 10 à 12 ne sont pas claires.

4.1 Le terme "Kevlar" employé dans la revendication 6, qui semble constituer une marque déposée, n'a pas de sens précis car il n'est pas accepté sur le plan international en tant que terme descriptif standard. L'objet de cette revendication n'est donc pas clairement défini.

- 4.2 L'objet de la **revendication 8** fait référence aux "plaques bipolaires". Cependant, la présence des plaques bipolaires dans la cellule est l'une de deux alternatives de la revendication 1. Ainsi, dans l'alternative selon laquelle ces plaques ne sont pas présentes, l'objet de la revendication 8 n'est pas clair.
- 4.3 Les expressions "parties de renforcement" de la **revendication 10** et "structure de renforcement" de la **revendication 12** n'ayant pas d'antécédent, il n'est pas clair de quels éléments il s'agit, rendant confus l'objet des revendications.