



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1031065 B1

(47) Date de délivrance : 17/06/2024

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 17/06/2024

(21) Numéro de demande : BE2023/5627

(22) Date de dépôt : 28/07/2023

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : B01D 29/11, B01D 29/23, B01D 29/35, B01D 29/94, B01D 35/30, C02F 1/00

(30) Données de priorité :

25/04/2023 BE 2023/5322

(73) Titulaire(s) :

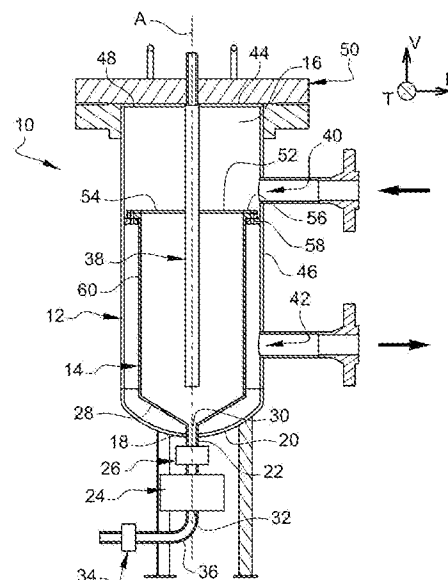
JOHN COCKERILL HYDROGEN BELGIUM
SA
4100, SERAING
Belgique

(72) Inventeur(s) :

IZZI Clément
4577 VIERSET-BARSE
Belgique

(54) Récupération des impuretés au sein du filtre de lye

Fig. 3



DESCRIPTION**TITRE : Récupération des impuretés au sein du filtre de lye****Domaine technique de l'invention**

La présente invention concerne une unité de filtrage de lye apte à
5 filtrer des résidus ferreux et des précipités de fer ainsi que toute autre
impureté présents dans une solution d'électrolyte issue d'une unité
d'électrolyse par exemple pour la production de dihydrogène (H₂) et de
dioxygène (O₂).

L'invention concerne plus particulièrement une unité de filtrage de lye
10 conçue pour faciliter sa maintenance et un procédé de maintenance d'une
telle unité de filtrage de lye.

Arrière-plan technique

Le filtre de lye, également appelé unité de filtrage de lye, est utilisé
pour filtrer majoritairement les résidus ferreux ainsi que les précipités de fer
15 sans oublier, dans une moindre mesure, d'autres substances de nature
différente.

En figures 1 et 2 est représentée une unité de filtrage 100 selon l'art
antérieur. L'unité de filtrage 100 comporte une cuve 12 présentant un orifice
d'entrée 40 de lye et un orifice de sortie 42 de lye ainsi que deux éléments
20 de capture d'impuretés placés dans la cuve 12 dont :
i) au moins un barreau aimanté 38 pour récupérer les particules magnétiques
(peu importe la dimension), et
ii) un panier 14 supportant un tamis formé d'un grillage serré métallique
dédié à la capture des particules non magnétiques (peu importe la taille).

25 Suite à cette action de capture de molécules, le filtre 100 de lye doit
être nettoyé de ces agglomérats de fer ainsi que des substances minoritaires
de manière récurrente pour conserver l'efficacité du système. L'ensemble
des agglomérats de fer, des substances minoritaires et des molécules filtrées
sont considérés comme étant des impuretés.

30 A l'heure actuelle, cette opération de maintenance est assez lourde et
peu aisée, étant donné la masse et l'encombrement stérique du filtre 100 de
lye ainsi que ceux liés au(x) barreau(x) aimanté(s) 38 et au panier 14 au sein
du filtre 100 de lye.

Les éléments rendant l'opération de maintenance pénible sont les suivants :

- i) le panier 14 contenant un tamis formé d'un grillage serré métallique, extrêmement lourd, qui est fixé à l'aide de vis sur une cale de la paroi latérale du filtre 100 de lye et qui est caractérisé par le fait que le fond est localisé à proximité de l'extrémité inférieure du filtre 100 de lye, et
- ii) le(s) barreau(x) aimanté(s) 38 qui est (sont) directement fixé(s) sur le couvercle du filtre 100 de lye, ledit couvercle étant surmonté d'au moins une poignée nécessaire pour soulever l'ensemble composé du couvercle et du (des) barreau(x) aimanté(s) 38.

Lors du fonctionnement de l'électrolyseur, le filtre 100 de lye est alimenté en lye en vue de débarrasser le lye des impuretés présentes en son sein. Au cours du temps, il s'avère que les impuretés ne cessent de croître de manière significative sur le plan quantitatif, en s'agglomérant en partie sur le(s) barreau(x) aimanté(s) 38 mais aussi dans le panier 14 formé d'un grillage serré métallique. Etant donné la configuration de ce dernier 14, une concentration plus élevée d'impuretés se retrouve au fond du filtre 100 de lye.

Avec l'accumulation des impuretés dans le panier 14 et sur le(s) barreau(x) aimanté(s) 38, l'efficacité du filtre 100 de lye est réduite. C'est pourquoi, il est impératif de réaliser régulièrement la maintenance du filtre 100 de lye.

Dans la pratique, cela implique d'arrêter systématiquement et complètement le filtre 100 de lye, ce qui engendre des conséquences sur le reste de l'installation de l'électrolyseur, parmi lesquelles nous pouvons citer :

- une perte de rendement,
- une perte de temps,
- une augmentation des risques pour l'opérateur étant donné qu'il est confronté à des conditions de travail dans une zone potentiellement dangereuse.

En effet, lors de la maintenance du filtre 100 du lye, des risques importants sont liés :

- (i) au détachement du panier 14 qui s'avère assez complexe, et
- ii) à l'ouverture du couvercle massif à l'aide d'au moins une poignée.

Résumé de l'invention

L'invention concerne une unité de filtrage de lye apte à filtrer des résidus ferreux et des précipités de fer ainsi que toute autre impureté dans une solution d'électrolyte issue d'une unité d'électrolyse, l'unité de filtrage de

5 lye comportant :

- une cuve s'étendant selon soit une direction principale d'élongation verticale, soit une direction principale d'élongation horizontale, soit une direction principale d'élongation quelconque comprise entre les plans horizontal et vertical définis selon le repère V, L, T,

10 - un orifice de purge placé dans une face inférieure de la cuve,

l'unité de filtrage de lye comportant en outre :

- un bac de récolte, comportant une connexion fluidique de sortie de filtre de lye à l'orifice de purge de sorte à permettre l'acheminement du lye entre la cuve et le bac de récolte.

15 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le bac de récolte est amovible ;
- l'unité de filtrage de lye comporte en outre une vanne de sortie de filtre de lye apte à fermer la connexion fluidique de sortie de filtre de lye dans une position fermée et à ouvrir la connexion fluidique de sortie de filtre de lye dans une position ouverte ;

20

- l'unité de filtrage de lye comportant en outre un panier délimitant une cavité ouverte sur le dessus et s'étendant selon la direction verticale, le panier comporte une portion inférieure en forme d'entonnoir ou n'importe quelle forme géométrique ;

25

- le panier comporte un orifice d'évacuation dans la pointe de l'entonnoir de la portion inférieure ou dans l'extrémité de configuration géométrique quelconque de la portion inférieure ;

- le bac de récolte comporte un orifice de sortie permettant la sortie du lye hors du bac de récolte ;

30

- l'unité de filtrage de lye comporte une vanne de purge comportant une connexion fluidique de purge avec l'orifice de sortie du bac de récolte.

L'invention concerne également un procédé de maintenance d'une unité de filtrage de lye selon l'invention, comportant une étape de nettoyage du bac de récolte.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- 5 - le bac de récolte étant amovible, le procédé comporte en outre les étapes suivantes :
 - retrait du bac de récolte de son emplacement,
 - remise en place d'un bac de récolte propre dans l'emplacement du bac de récolte ;
- 10 - l'unité de filtrage de lye comportant en outre une vanne de sortie de filtre de lye apte à fermer la connexion fluidique de sortie de filtre de lye, le procédé comporte en outre une étape de fermeture de la vanne de sortie de filtre de lye avant l'étape de nettoyage du bac de récolte ;
- 15 - le bac de récolte comportant un orifice de sortie et l'unité de filtrage de lye comportant une vanne de purge qui comporte une connexion fluidique de purge avec l'orifice de sortie du bac de récolte, le procédé comporte en outre une étape de fermeture de la vanne de purge avant l'étape de nettoyage du bac de récolte.

Brève description des figures

- 20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

25 [Fig.1] est une vue en perspective d'une unité de filtrage de lye de l'art antérieur ;

[Fig.2] est une vue schématique en coupe de l'unité de filtrage de lye de la figure 1 qui montre l'agencement du barreau et du tamis dans l'unité de filtrage de lye ;

30 [Fig.3] est une vue en perspective d'une unité de filtrage de lye selon l'invention équipée d'un bac de récolte amovible.

Description détaillée de l'invention

Pour la description de l'invention et la compréhension des revendications, on adoptera à titre non limitatif et sans référence limitative à

la gravité terrestre les orientations verticale, longitudinale et transversale selon le repère V, L, T indiqué aux figures dont les axes longitudinal L et transversal T s'étendent dans un plan horizontal. Par convention, l'axe vertical V est orienté du bas vers le haut et l'axe longitudinal L est orienté de
5 l'arrière vers l'avant.

Dans la description qui va suivre, des éléments identiques, similaires ou analogues seront désignés par les mêmes chiffres de référence.

L'invention concerne une unité de filtrage 10 de lye apte à filtrer des résidus ferreux et des précipités de fer ainsi que toute autre substance dans
10 une solution d'électrolyte issue d'une unité d'électrolyse.

Une unité de filtrage 10 de lye selon l'invention est représentée en figure 3. L'unité de filtrage 10 de lye comporte une cuve 12 s'étendant selon une direction principale d'élongation verticale A entre une face inférieure 20 et une face supérieure 44.

15 La cuve 12 comprend une paroi latérale 46. La cuve 12 présente une forme générale cylindrique d'axe A et de section circulaire. La paroi latérale 46 est courbe et s'étend selon la circonférence du cylindre formé par la cuve 12. La paroi latérale 46 est parallèle à l'axe A. Toute autre configuration géométrique définissant la paroi latérale 46 entre dans la description de la
20 présente invention étant donné que les caractéristiques techniques associées à cette dernière sont indépendantes de la configuration géométrique.

Pour permettre l'accès à l'intérieur de la cuve 12 par exemple pour l'intervention d'un opérateur, la face supérieure 44 comporte une ouverture
25 48. L'unité de filtrage 10 de lye comporte un couvercle 50 apte à coopérer avec la face supérieure 44 de la cuve 12 pour obturer l'ouverture 48 et permettre de fermer hermétiquement la cuve 12.

La cuve 12 comporte un orifice d'entrée 40 de lye et un orifice de sortie 42 de lye. Ainsi, le lye provenant de l'unité d'électrolyse est introduit
30 dans la cuve 12 de l'unité de filtrage 10 de lye par l'orifice d'entrée 40 de lye. Le lye introduit dans la cuve 12 par l'orifice d'entrée 40 de lye traverse la cuve 12 pour être filtré et ressort par l'orifice de sortie 42 de lye. Le lye une fois filtré peut être réinjecté dans l'unité d'électrolyse. L'orifice d'entrée 40 de lye et l'orifice de sortie 42 de lye sont placés dans la paroi latérale 46. Les

orifices d'entrée 40 de lye et de sortie 42 de lye peuvent être positionnés par exemple l'un au-dessus de l'autre. Les orifices d'entrée 40 de lye et de sortie 42 de lye peuvent également être positionnés selon des positions diamétralement opposées ou peuvent avoir des orientations quelconques.

- 5 De préférence, l'orifice d'entrée 40 de lye se situe dans une portion supérieure de la paroi latérale 46 et l'orifice de sortie 42 se situe dans une portion inférieure de la paroi latérale 46 pour permettre l'écoulement du flux de lye par gravité.

10 L'unité de filtrage 10 de lye comporte au moins un barreau aimanté 38 s'étendant verticalement. Le barreau aimanté 38 est fixé sur une face inférieure du couvercle 50 et s'étend vers le bas lorsque le couvercle 50 est positionné pour obturer l'ouverture 48. Le barreau aimanté 38 permet la capture de particules magnétiques, peu importe la dimension.

15 L'unité de filtrage 10 de lye comporte un panier 14 délimitant une cavité 16 s'étendant selon la direction verticale A. Le panier 14 comporte une portion supérieure 60 de forme cylindrique d'axe A. Le panier 14 comporte une face supérieure 52 délimitant une ouverture centrale 54 apte à recevoir au moins un barreau aimanté 38. La face supérieure 52 du panier 14 comporte également un rebord 56 périphérique apte à reposer sur une cale 20 58 faisant saillie d'une face interne de la paroi latérale 46. La face supérieure 52 du panier 14 est placée ici, et de manière non limitative, à mi-hauteur dans la cuve 12 entre l'orifice d'entrée 40 de lye et l'orifice de sortie 42 de lye. Ainsi, le lye entrant dans la cuve 12 s'engouffre dans la cavité 16, traverse les parois du panier 14 et ressort par l'orifice de sortie 42 de lye.

25 L'unité de filtrage 10 de lye comporte un orifice de purge 18 placé dans la face inférieure 20 de la cuve 12.

Pour permettre l'évacuation des impuretés non magnétiques déposées au fond du panier 14 vers l'orifice de purge 18, le panier 14 comporte de préférence un orifice d'évacuation 30 placé par exemple au 30 point le plus bas du panier 14. Les dimensions de l'orifice d'évacuation 30 sont par exemple comparables aux dimensions de l'orifice de purge 18.

Selon une caractéristique de l'invention, l'unité de filtrage 10 de lye comporte un bac de récolte 24. Le bac de récolte 24 comporte une connexion fluidique de sortie de filtre 22 de lye qui connecte le bac de récolte

24 à l'orifice d'évacuation 30 de sorte à permettre l'acheminement des impuretés depuis le panier 14 vers le bac de récolte 24. La connexion
fluidique de sortie de filtre 22 de lye est typiquement une canalisation apte à
acheminer un liquide. La connexion fluidique de sortie de filtre 22 de lye est
5 par exemple un tuyau en métal ou en plastique. La connexion fluidique de
sortie de filtre 22 de lye est par exemple un tube de section circulaire ou
toute autre configuration géométrique.

Le bac de récolte 24 recueille l'ensemble des impuretés non
magnétiques accumulées dans le fond du panier 14 et évacuées à travers
10 l'orifice d'évacuation 30. De manière préférentielle, le bac de récolte 24 se
présente sous la forme d'un parallélépipède rectangle.

Il est à noter que la forme géométrique du bac de récolte 24 de la
présente invention n'est pas limitée à une configuration parallélépipédique.
L'invention inclut toutes les formes géométriques de bac de récolte 24, par
15 exemple la forme cubique ou cylindrique, ainsi que toutes les dimensions de
bac de récolte 24 permettant de récolter l'ensemble des impuretés provenant
de l'unité de filtrage 10 de lye.

Selon une première réalisation de l'invention, le bac de récolte 24
comporte une ouverture permettant l'accès à l'intérieur du bac de récolte 24
20 pour nettoyer l'intérieur du bac de récolte 24 et extraire les impuretés.
L'ouverture dans le bac de récolte 24 est par exemple une trappe latérale.

Selon une réalisation particulière de l'invention, le bac de récolte 24
peut comporter un tiroir apte à coulisser latéralement par rapport au corps
principal du bac de récolte 24, les impuretés étant recueillies dans le fond du
25 tiroir du bac de récolte 24. Le fond du tiroir du bac de récolte 24 est par
exemple grillagé avec un maillage comparable à celui du panier 14.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le bac de
récolte 24 est amovible. En variante, seule une portion du bac de récolte 24
est amovible. Par exemple, le bac de récolte 24 peut comporter un tiroir
30 amovible apte à coulisser latéralement par rapport au corps principal du bac
de récolte 24 et pouvant être désolidariser du corps principal du bac de
récolte 24.

Le caractère amovible permet de faciliter le nettoyage du bac de
récolte 24 en permettant sa manipulation, son basculement ou son

retournement. Le caractère amovible permet également un nettoyage à distance de l'unité de filtrage 10 de lye et permet le remplacement du bac de récolte 24 par un autre bac de récolte 24 propre.

5 Selon un mode de réalisation préférentiel, l'unité de filtrage 10 de lye comporte en outre une vanne de sortie de filtre 26 de lye apte à fermer la connexion fluide de sortie de filtre 22 de lye dans une position fermée et à ouvrir la connexion fluide de sortie de filtre 22 de lye dans une position ouverte.

10 La vanne de sortie de filtre 26 de lye permet de réguler le flux des impuretés qui étaient stockées dans le fond du panier 14 et qui sont évacuées vers le bac de récolte 24. La régulation du flux des impuretés sortant est gérée par exemple en fonction des conditions de remplissage des impuretés ou en fonction de la manutention de l'unité de filtrage 10 de lye.

15 L'actionnement de la vanne de sortie de filtre 26 de lye peut être automatisé ou manuel.

Selon un mode de réalisation préféré, le panier 14 comporte une portion inférieure 28 en forme d'entonnoir. Ainsi, le panier 14 n'a pas un fond complètement plat comme dans l'art antérieur.

20 La portion inférieure 28 en forme d'entonnoir, à savoir une forme de cône inversé, disposé dans le prolongement de la portion supérieure 60 de forme cylindrique. La portion inférieure 28 est fabriquée dans le même matériau que celui utilisé pour le panier 14, par exemple un grillage métallique serré. La portion inférieure 28 peut être réalisée d'un seul tenant avec le reste du panier 14.

25 Grâce à cette configuration du panier 14, les impuretés ne sont plus concentrées au fond du panier 14. Un dépôt de plus en plus volumineux sur le fond du panier 14 est ainsi évité. En effet, les impuretés sont progressivement attirées par la gravité et par le flux vers le bas du panier 14 en dévalant progressivement la pente de l'entonnoir.

30 L'invention permet donc une accumulation moins importante des impuretés grâce à l'évacuation progressive des particules et des agglomérats. En conséquence, le panier 14 garde son efficacité plus longtemps sur toute sa hauteur et ne présente plus une accumulation des impuretés en forme de dôme sur le fond du panier 14.

Le panier 14 comporte un orifice d'évacuation 30 dans la pointe de l'entonnoir de la portion inférieure 28. L'orifice d'évacuation 30 débouche dans la connexion fluidique de sortie de filtre 22 de lye.

Selon des variantes de l'invention, il est envisageable que la portion inférieure 28 du panier 14 ait une forme qui ne soit pas symétrique ou régulière. Par exemple, l'orifice d'évacuation 30 peut être excentré par rapport à l'axe A. En d'autres termes, la portion inférieure 28 présente n'importe quelle forme géométrique apte à concentrer rapidement et efficacement les impuretés contenues progressivement dans le fond du panier 14.

Le bac de récolte 24 comporte un orifice de sortie 32 permettant la sortie du lye hors du bac de récolte 24.

Le bac de récolte 24 peut contenir une interface filtrante comme une paroi grillagée permettant de retenir les impuretés dans le bac de récolte 24 et d'empêcher la sortie des impuretés hors du bac de récolte 24 à travers l'orifice de sortie 32.

L'unité de filtrage 10 de lye comporte une vanne de purge 34 comportant une connexion fluidique de purge 36 avec l'orifice de sortie 32 du bac de récolte 24.

La vanne de purge 34 comporte une position fermée permettant d'obstruer la connexion fluidique de purge 36 et une position ouverte permettant la circulation du flux de lye à travers la connexion fluidique de purge 36.

Lorsque la vanne de purge 34 est en position ouverte, le lye peut s'évacuer à travers la connexion fluidique de purge 36. En particulier, il est possible de vidanger la cuve 12 à travers la connexion fluidique de purge 36 en vue d'une opération de maintenance.

La vanne de purge 34 permet de dépressuriser le bac de récolte 24 après réception des impuretés. L'actionnement de la vanne de purge 34 est soit automatisé, soit manuel.

L'invention concerne également un procédé qui comporte une étape de nettoyage du bac de récolte 24.

La première étape du procédé est d'évacuer les impuretés depuis l'intérieur de la cavité 16 du panier 14 vers le bac de récolte 24.

Par exemple, lorsqu'une quantité d'impuretés dépassant un certain seuil est détectée, la vanne de sortie de filtre 26 de lye peut être automatiquement ouverte. De manière analogue, lorsque la quantité d'impuretés passe en dessous d'un certain seuil, la vanne de sortie de filtre 26 de lye peut être automatiquement fermée. En variante, la vanne de sortie de filtre 26 de lye peut être fermée automatiquement au bout d'un temps d'ouverture prédéterminé.

Lorsque la vanne de sortie de filtre 26 de lye est ouverte, la vanne de purge 34 peut être également ouverte pour permettre la circulation du flux vers le bac de récolte 24.

Ensuite, le bac de récolte 24 est purgé grâce à l'ouverture de la vanne de purge 34. De préférence, avant l'ouverture de la vanne de purge 34, la vanne de sortie de filtre 26 de lye est fermée pour permettre la dépressurisation du bac de récolte 24. Ainsi, le procédé comporte une étape de fermeture de la vanne de sortie de filtre 26 de lye avant l'étape de nettoyage du bac de récolte 24.

Le procédé comporte en outre une étape de fermeture de la vanne de purge 34 avant l'étape de nettoyage du bac de récolte 24.

Ensuite, le bac de récolte 24 est nettoyé. Par exemple, il est nettoyé à travers une trappe latérale.

Selon un mode de réalisation préféré, le nettoyage du bac de récolte 24 comporte les étapes suivantes :

- retrait du bac de récolte 24 ou d'une portion du bac de récolte 24 de son emplacement lorsque le bac de récolte 24 comporte une portion amovible et nettoyage de cette portion ou remplacement de cette portion par une autre portion équivalente et propre,

- remise en place d'un bac de récolte 24 propre ou de la portion de bac de récolte 24 propre dans l'emplacement du bac de récolte 24.

Les avantages liés à l'invention décrite ci-avant sont que :

- i) la quantité d'impuretés accumulées au cours du temps dans l'unité de filtrage 10 de lye est récoltée plus fréquemment mais aussi de manière plus abondante par rapport aux approches de l'état de l'art, et
- ii) l'opération de récolte des impuretés dans l'unité de filtrage 10 de lye s'effectue sans devoir systématiquement stopper l'unité de filtrage 10 de lye

en fonctionnement, ce qui permet d'éviter des manutentions lourdes d'ouverture du couvercle 50 de l'unité de filtrage 10 de lye, et de retrait du (des) barreau(x) aimanté(s) 38 ainsi que de retrait du panier 14 localisés à l'intérieur de l'unité de filtrage 10 de lye.

- 5 Les modes préférentiels décrits ci-avant permettent malgré tout de considérer une orientation quelconque de l'unité de filtrage 10 de lye. Ainsi, cette dernière peut être disposée selon une direction d'élongation principale horizontale ou l'une quelconque direction d'élongation principale comprise entre les plans horizontal et vertical définis selon le repère V, L, T. Peu
- 10 importe l'orientation suivie, toutes les caractéristiques techniques associées aux configurations géométriques de l'unité de filtrage 10 de lye et éléments constitutifs de l'invention (bac de récolte 24, barreaux aimantés 38, panier 14, ...) décrites dans la description restent identiques en donnant un ensemble de résultats identiques.

15

REVENDEICATIONS

1. Unité de filtrage (10) de lye apte à filtrer des résidus ferreux et des précipités de fer ainsi que toute autre impureté dans une solution d'électrolyte issue d'une unité d'électrolyse, l'unité de filtrage (10) de lye
5 comportant :
 - une cuve (12) s'étendant selon soit une direction principale d'élongation verticale (A), soit une direction principale d'élongation horizontale, soit une direction principale d'élongation quelconque comprise entre les plans horizontal et vertical définis selon le repère V, L, T,
 - 10 - un orifice de purge (18) placé dans une face inférieure (20) de la cuve (12),
l'unité de filtrage (10) de lye étant caractérisée en ce qu'elle comporte en outre :
 - un bac de récolte (24), comportant une connexion fluidique de sortie de
15 filtre (22) de lye à l'orifice de purge (18) de sorte à permettre l'acheminement du lye entre la cuve (12) et le bac de récolte (24).
2. Unité de filtrage (10) de lye selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bac de récolte (24) est amovible.
3. Unité de filtrage (10) de lye selon l'une quelconque des revendications
20 précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre une vanne de sortie de filtre (26) de lye apte à fermer la connexion fluidique de sortie de filtre (22) de lye dans une position fermée et à ouvrir la connexion fluidique de sortie de filtre (22) de lye dans une position ouverte.
4. Unité de filtrage (10) de lye selon l'une quelconque des revendications
25 précédentes, caractérisée en ce que, l'unité de filtrage (10) de lye comportant en outre un panier (14) délimitant une cavité (16) ouverte sur le dessus et s'étendant selon la direction verticale (A), le panier (14) comporte une portion inférieure (28) en forme d'entonnoir ou n'importe quelle forme géométrique.
- 30 5. Unité de filtrage (10) de lye selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le panier (14) comporte un orifice d'évacuation (30) dans la pointe de l'entonnoir de la portion inférieure (28) ou dans

l'extrémité de configuration géométrique quelconque de la portion inférieure (28).

6. Unité de filtrage (10) de lye selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le bac de récolte (24) comporte un orifice de sortie (32) permettant la sortie du lye hors du bac de récolte (24).
7. Unité de filtrage (10) de lye selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une vanne de purge (34) comportant une connexion fluidique de purge (36) avec l'orifice de sortie (32) du bac de récolte (24).
8. Procédé de maintenance d'une unité de filtrage (10) de lye selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de nettoyage du bac de récolte (24).
9. Procédé de maintenance d'une unité de filtrage (10) de lye selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, le bac de récolte (24) étant amovible, le procédé comporte en outre les étapes suivantes :
 - retrait du bac de récolte (24) de son emplacement,
 - remise en place d'un bac de récolte (24) propre dans l'emplacement du bac de récolte (24).
10. Procédé de maintenance d'une unité de filtrage (10) de lye selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que, l'unité de filtrage (10) de lye comportant en outre une vanne de sortie de filtre (26) de lye apte à fermer la connexion fluidique de sortie de filtre (22) de lye, le procédé comporte en outre une étape de fermeture de la vanne de sortie de filtre (26) de lye avant l'étape de nettoyage du bac de récolte (24).
11. Procédé de maintenance d'une unité de filtrage (10) de lye selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que, le bac de récolte (24) comportant un orifice de sortie (32) et l'unité de filtrage (10) de lye comportant une vanne de purge (34) qui comporte une connexion fluidique de purge (36) avec l'orifice de sortie (32) du bac de récolte (24), le procédé comporte en outre une étape de fermeture de la vanne de purge (34) avant l'étape de nettoyage du bac de récolte (24).

1/2

Fig. 1

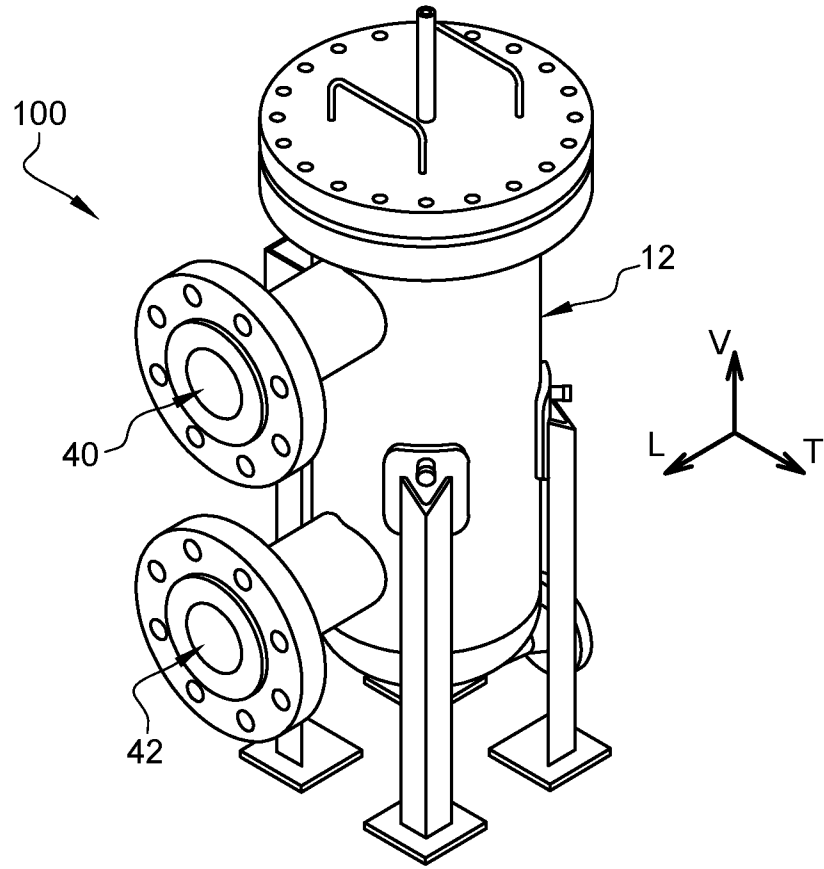
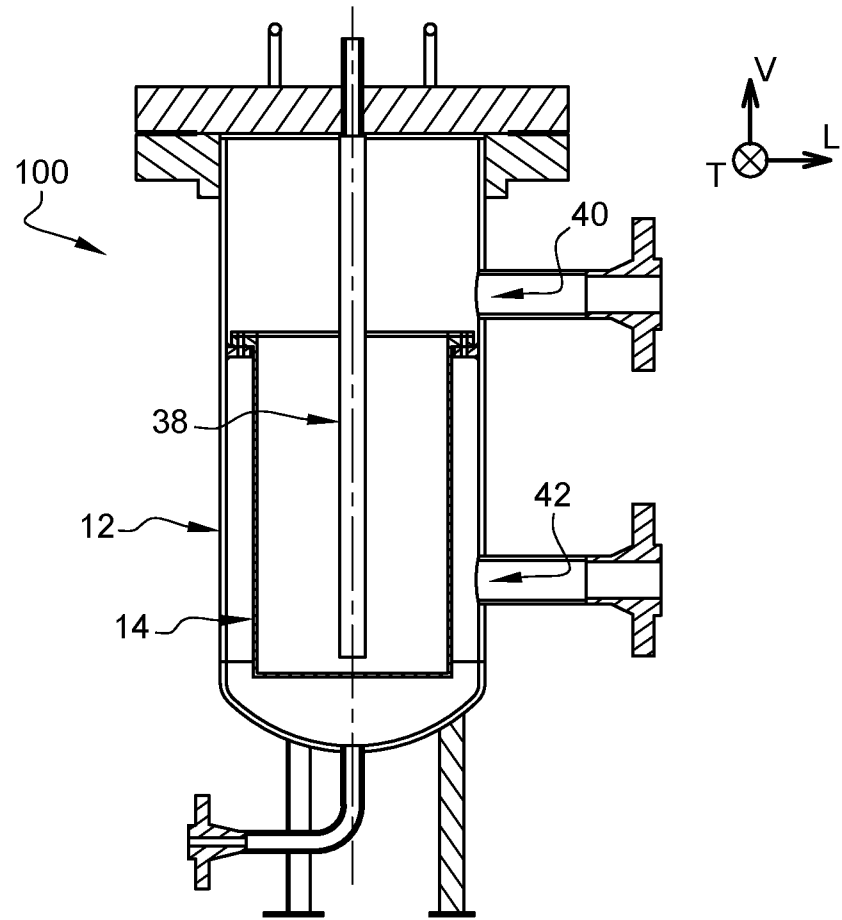


Fig. 2



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 BNT240979BE01
Demande nationale belge n° 202305627	Date du dépôt 28-07-2023
	Date de priorité revendiquée 25-04-2023
Déposant (Nom) JOHN COCKERILL HYDROGEN BELGIUM	
Date de la requête d'une recherche de type international 12-08-2023	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN84435
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 REVENDECTIONS 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)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202305627

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B01D29/11 B01D29/23 B01D29/35 B01D29/94 B01D35/30 C02F1/00 ADD. C02F1/48 C02F1/461 C02F101/20 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) B01D C02F		
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	CN 112 354 243 A (MUYUAN FOODS CO LTD) 12 février 2021 (2021-02-12) * le document en entier * -----	1-11
X	CN 218 357 735 U (GUANGDONG LONGDING ENVIRONMENTAL PROT EQUIPMENT CO LTD) 24 janvier 2023 (2023-01-24) * le document en entier * -----	1-11
X	CN 212 789 999 U (WENZHOU PREC MACHINERY COMPLETE EQUIPMENT CO LTD) 26 mars 2021 (2021-03-26) * le document en entier * -----	1-11
X	CN 211 724 880 U (SHENYANG HENGYI ENTPR CO LTD) 23 octobre 2020 (2020-10-23) * le document en entier * -----	1-11
☐ 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 30 novembre 2023		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 Châtellier, Xavier

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202305627

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 112354243	A	12-02-2021	AUCUN	
CN 218357735	U	24-01-2023	AUCUN	
CN 212789999	U	26-03-2021	AUCUN	
CN 211724880	U	23-10-2020	AUCUN	



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN84435	Date du dépôt(jour/mois/année) 28.07.2023	Date de priorité (jour/mois/année) 25.04.2023	Demande n° BE202305627
Classification internationale des brevets (CIB) INV. B01D29/11 B01D29/23 B01D29/35 B01D29/94 B01D35/30 C02F1/00 ADD. C02F1/48 C02F1/461 C02F101/20			
Déposant JOHN COCKERILL HYDROGEN BELGIUM			

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) (Juillet 2022)	Examineur Châtellier, Xavier
--	---------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202305627

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, la présente opinion a été effectuée sur la base d'un listage des séquences
 - a. ☐ faisant partie de la demande telle que déposée.
 - b. ☐ remis postérieurement à la date du dépôt aux fins de la recherche,
☐ accompagné d'une déclaration selon laquelle le listage des séquences ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée.
3. ☐ En ce qui concerne la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée dans la mesure où une opinion valable pouvait être formulée en l'absence d'un listage des séquences conforme à la norme ST.26 de l'OMPI.
4. Commentaires complémentaires :

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	6, 7, 11
	Non :	Revendications	1-5, 8-10
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-11
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-11
	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 aux documents suivants :

- D1 CN 112 354 243 A (MUYUAN FOODS CO LTD) 12 février 2021
- D2 CN 218 357 735 U (GUANGDONG LONGDING ENVIRONMENTAL PROT EQUIPMENT CO LTD) 24 janvier 2023
- D3 CN 212 789 999 U (WENZHOU PREC MACHINERY COMPLETE EQUIPMENT CO LTD) 26 mars 2021
- D4 CN 211 724 880 U (SHENYANG HENGYI ENTPR CO LTD) 23 octobre 2020

2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1-5 et 8-10 n'étant pas nouveau.

2.1 D1 [voir l'ensemble du document] divulgue une unité de filtrage qui pourrait être utilisée pour filtrer du lye et semble apte à filtrer des résidus ferreux et des précipités de fer ainsi que toute autre impureté dans une solution d'électrolyte issue d'une unité d'électrolyse, l'unité de filtrage comportant :

- une cuve [1] s'étendant selon soit une direction principale d'élongation verticale (A),
- un orifice de purge [le filtre 15 est ouvert sur sa partie inférieure qui constitue donc un orifice de purge] placé dans une face inférieure de la cuve,
- un bac de récolte [5], comportant une connexion fluidique de sortie de filtre de lye à l'orifice de purge de sorte à permettre l'acheminement du lye entre la cuve et le bac de récolte.

Il y a une vanne de sortie de filtre [les parois 2 et 6 jouent le rôle de vanne].

D1 décrit un procédé dans lequel les débris collectés dans le filtre sont transférés vers le bac de récolte [par ouverture des parois 2 et 6]. Il semble implicite que le bac de récolte doit être de temps en temps nettoyé.

L'objet des revendications 1, 3, 8 et 10 n'est donc pas nouveau.

2.2 D2 [voir l'ensemble du document] divulgue une unité de filtrage qui pourrait être utilisée pour filtrer du lye et semble apte à filtrer des résidus ferreux et des précipités de fer ainsi que toute autre impureté dans une solution d'électrolyte issue d'une unité d'électrolyse, l'unité de filtrage comportant :

- une cuve [2] s'étendant selon soit une direction principale d'élongation,
- un orifice de purge [sur la gauche dans la figure 1] placé dans une face inférieure de la cuve [la purge se fait lorsque la cuve est inclinée, l'orifice se trouvant alors dans une direction "inférieure"],
- un bac de récolte [18], comportant une connexion fluidique [via 13] de sortie de filtre de lye à l'orifice de purge de sorte à permettre l'acheminement du lye entre la cuve et le bac de récolte.

De plus le bac de récolte [18] est amovible [Figure : il est sur roues].

La plaque 7 joue le rôle de vanne.

Il semble implicite que le bac de récolte est occasionnellement retiré de son emplacement [puisqu'il est sur roues], nettoyé puis repositionné une fois propre.

L'objet des revendications 1-3 et 8-10 n'est donc pas nouveau.

2.3 D3 [voir le document en entier] décrit une unité de filtrage de lye avec une cuve allongée et verticale [1], un orifice de purge [partie inférieure du panier 2], un bac de récolte [26], une valve de sortie [25], un panier [2] ouvert sur le dessus et sur le dessous.

L'objet des revendications 1, 3-5, 8 et 10 n'est donc pas nouveau.

3 Les revendications dépendantes ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences de nouveauté et d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées. En effet les caractéristiques de ces revendications sont décrites dans les documents cités ou semblent représenter des variations mineures des filtres et procédés décrits dans les documents cités.

D4 [voir le document en entier] est notamment cité car il décrit une unité de filtrage avec une cuve allongée, un orifice de purge [7], une vanne de sortie de filtre [6], un panier [4] ouvert sur le dessus et comportant une portion inférieure en forme d'entonnoir avec un orifice d'évacuation. Il serait évident d'équiper l'unité de filtrage de D4 avec un bac de récolte. Les revendications ne semblent pas inventives au vu de D4.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

- 4 La revendication 1 n'est pas claire pour les raisons suivantes: elle est juste définie comme une cuve avec un orifice de purge connecté à un bac de récolte. Il n'est pas indiqué comment le lye est filtré, ni comment l'élément de filtration (le panier) est connecté à l'orifice de purge. Il est donc clair que des caractéristiques essentielles manquent dans la revendication 1.

Pour surmonter cette objection, il devrait être précisé que l'unité de filtration comporte un panier permettant la filtration des particules et que ce panier comporte un orifice d'évacuation qui permet l'évacuation des particules vers le bac de récolte via l'orifice de purge, qui peut être fermé ou ouvert par une vanne selon que l'on veut filtrer le lye ou purger les particules en dehors du panier.

D'autre part la revendication 1 n'est pas claire car elle indique que la direction d'élongation n'est pas forcément verticale mais il est ensuite fait référence à la face "inférieure" de la cuve et les revendications dépendantes font aussi référence à une direction verticale. De plus l'expression "repère V, L, T" n'a pas de sens reconnu pour la personne de métier et n'est pas claire. Il est recommandé de préciser que l'élongation est dans une direction verticale, ce qui ne limite guère le champ de la revendication car toute unité ayant une direction d'élongation peut en principe être orientée de façon à ce que la direction d'élongation soit verticale.

- 5 Il est fait référence dans la demande à une unité de filtrage de l'état de la technique. Il serait souhaitable d'inclure le numéro de publication correspondant.