

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 154 015

21 N° d'enregistrement national : 23 11211

51 Int Cl⁸ : B 01 D 53/78 (2024.01), B 01 D 15/00, C 25 B 1/04

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.10.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.04.25 Bulletin 25/16.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : Technip Energies France Société par
actions simplifiée à associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : JARDIN Damien.

73 Titulaire(s) : Technip Energies France Société par
actions simplifiée à associé unique.

74 Mandataire(s) : WR Europe SNC.

54 Ensemble de traitement de gaz et installation de production de gaz associée.

57 Ensemble de traitement de gaz et installation de production de gaz associée

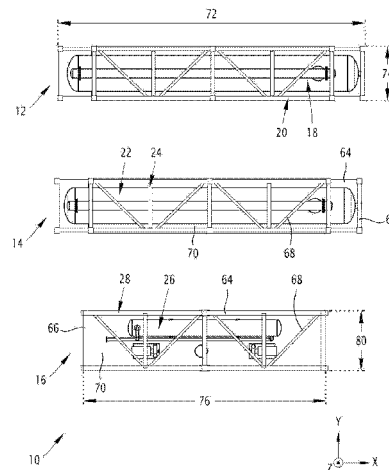
L'invention concerne un ensemble (10) de traitement pour une installation de production de gaz, ledit ensemble comprenant : un premier (18) et un deuxième (22) dispositifs de séparation gaz-liquide ; un dispositif (26) de refroidissement ; et une première (20), une deuxième (24) et une troisième (28) structures.

Les première et deuxième structures sont assemblées respectivement au premier et au deuxième dispositifs de séparation gaz-liquide, de sorte à former respectivement un premier (12) et un deuxième (14) modules de traitement.

La troisième structure est assemblée au dispositif de refroidissement, de sorte à former un troisième module (16) de traitement.

Lesdits premier, deuxième et troisième modules de traitement sont amovibles les uns par rapport aux autres.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 154 015 - A1



Description

Titre de l'invention : Ensemble de traitement de gaz et installation de production de gaz associée

- [0001] La présente invention concerne un ensemble de traitement pour une installation de production de gaz, ledit ensemble comprenant : un premier dispositif de séparation gaz-liquide, configuré pour générer un premier flux de gaz et un premier flux résiduel ; un deuxième dispositif de séparation gaz-liquide, configuré pour générer un deuxième flux de gaz et un deuxième flux résiduel ; et un dispositif de refroidissement, destiné à refroidir les premier et deuxième flux résiduels.
- [0002] L'invention s'applique notamment à la production d'hydrogène. Une installation de production d'hydrogène est notamment décrite dans la demande FR 22 14094, non encore publiée, au nom de la Demanderesse.
- [0003] Il est connu de réaliser de telles installations sous forme modulaire bien qu'elles soient environnées par des utilités (refroidissement, traitement d'eau, stockage d'électrolytes...) généralement mutualisées. Plus précisément, de petites unités de production et/ou de traitement de gaz sont disposées côte à côte, jusqu'à atteindre la quantité souhaitée.
- [0004] Il en résulte un nombre d'équipements très important, qui engendre :
- [0005] - une augmentation des risques HSE (Hygiène – Sécurité – Environnement), en particulier liés aux risques d'explosion dus à la présence d'hydrogène ; et
- [0006] - une augmentation de la taille et de l'occupation au sol de l'installation, notamment due aux distances de sécurité à respecter entre les différents équipements ou avec l'environnement extérieur.
- [0007] Par ailleurs, en raison de son encombrement et du poids des équipements qui le compose, un ensemble de traitement se présentant sous forme monobloc est très compliqué à transporter jusqu'au site de production de gaz. Un tel transport nécessite notamment l'organisation de convois exceptionnels dans le cas où la morphologie de cet ensemble ne respecterait pas des critères de transport standard, ce qui augmente considérablement le coût de l'installation.
- [0008] La présente invention a pour but de proposer un ensemble de traitement de gaz facile à installer dans une installation de production, tout en permettant une disposition plus compacte de ladite installation.
- [0009] A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble de traitement du type précité, comportant en outre une première, une deuxième et une troisième structures ; les première et deuxième structures étant assemblées respectivement au premier et au deuxième dispositifs de séparation gaz-liquide, de sorte à former respectivement un

premier et un deuxième modules de traitement ; la troisième structure étant assemblée au dispositif de refroidissement, de sorte à former un troisième module de traitement ; lesdits premier, deuxième et troisième modules de traitement étant amovibles les uns par rapport aux autres.

- [0010] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'ensemble de traitement comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0011] - chacun des premier, deuxième et troisième module présente une forme allongée dans une direction longitudinale, l'ensemble étant configuré pour être disposé dans une configuration assemblée, dans laquelle : les premier, deuxième et troisième modules sont disposés selon une même direction longitudinale horizontale ; et les premier et deuxième modules sont disposés côte à côte, perpendiculairement à la direction longitudinale, chacun desdits premier et deuxième module étant en appui vertical sur la troisième structure ;
- [0012] - l'ensemble de traitement est configuré de sorte que dans la configuration assemblée, au moins l'un des premier et deuxième modules forme un porte-à-faux par rapport à la troisième structure ;
- [0013] - l'ensemble de traitement comprend en outre au moins un élément de renfort apte à être assemblé de manière amovible à la troisième structure et au premier ou deuxième module, au niveau du porte-à-faux ;
- [0014] - l'au moins un élément de renfort comprend une cornière ;
- [0015] - la troisième structure comprend des montants verticaux formant deux plans parallèles ; et dans la configuration assemblée, chacun des premier et deuxième modules est disposé en appui vertical sur la troisième structure et un centre de gravité de chacun des premier et deuxième modules est disposé dans l'un desdits plans parallèles.
- [0016] L'invention se rapporte en outre à une installation de production de gaz comprenant : un sol ; et deux ensembles de traitement en configuration assemblée tels que décrits ci-dessus, une partie supérieure de chacun des ensembles étant formée par les premier et deuxième modules dudit ensemble, une partie inférieure de chacun des ensembles étant formée par le troisième module dudit ensemble, les deux ensembles étant disposés côte à côte perpendiculairement à leurs directions longitudinales, une largeur étant ménagée entre les parties supérieures des deux ensembles, un espace étant ménagé entre les parties inférieures desdits ensembles, une largeur dudit espace étant plus élevée que la largeur entre les parties supérieures.
- [0017] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'installation de production de gaz comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0018] - l'installation comprend en outre au moins un électrolyseur apte à être relié à au

moins l'un des deux ensembles de traitement pour la production de gaz ;

- [0019] - l'installation comprend en outre au moins un dispositif de déplacement, ledit dispositif de déplacement s'étendant au niveau du sol, parallèlement aux directions longitudinales, dans l'espace ménagé entre les parties inférieures des deux ensembles, le dispositif de déplacement comprenant préférentiellement au moins un rail, encore plus préférentiellement au moins deux rails ;
- [0020] - l'installation comprend une pluralité d'ensembles de traitement tels que décrits ci-dessus, disposés côte à côte perpendiculairement à leurs directions longitudinales ; une pluralité de dispositifs de déplacement disposés en alternance avec lesdits ensembles ; et une pluralité d'électrolyseurs, chacun desdits électrolyseurs étant relié à l'un ou à plusieurs de la pluralité d'ensembles de traitement, chaque électrolyseur étant apte à se déplacer le long de l'un de la pluralité de dispositifs de déplacement.
- [0021] L'invention apparaîtra plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins dans lesquels :
- [0022] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue partielle, de dessus, d'un ensemble de traitement pour une installation de production de gaz selon un mode de réalisation de l'invention, en configuration dissociée ;
- [0023] [Fig.2] la [Fig.2] est une vue latérale de l'ensemble de traitement de la [Fig.1], en configuration assemblée ; et
- [0024] [Fig.3] la [Fig.3] est une vue de face d'une installation de production de gaz, comprenant l'ensemble de traitement des figures 1 et 2 en configuration assemblée.
- [0025] Les figures 1 et 2 représentent un ensemble 10 de traitement, également visible sur la [Fig.3].
- [0026] Comme il sera décrit ultérieurement, l'ensemble 10 de traitement est destiné à être incorporé à une installation de production de gaz.
- [0027] L'ensemble 10 de traitement comporte un premier 12, un deuxième 14 et un troisième 16 modules de traitement. Dans le mode de réalisation représenté, l'ensemble 10 de traitement comprend en outre des éléments 17 de renfort, visibles sur les figures 2 et 3.
- [0028] Le premier module 12 de traitement comprend un premier dispositif 18 de séparation gaz-liquide et une première structure 20, solidaires l'un de l'autre.
- [0029] Le deuxième module 14 de traitement comprend un deuxième dispositif 22 de séparation gaz-liquide et une deuxième structure 24, solidaires l'un de l'autre.
- [0030] Le troisième module 16 de traitement comprend un dispositif 26 de refroidissement et une troisième structure 28, solidaires l'un de l'autre.
- [0031] On considère une base orthonormée (X, Y, Z) associée à l'ensemble 10 dans la configuration assemblée des figures 2 et 3. La direction Z représente la verticale.

- [0032] Chacune des première 20, deuxième 24 et troisième 28 structures présente une forme sensiblement parallélépipédique dont les côtés s'étendent selon les directions X, Y et Z. Plus précisément, chacune des première 20, deuxième 24 et troisième 28 structures présente une forme allongée dans la direction X horizontale, dite direction longitudinale. En d'autres termes, une dimension selon X de chacune des première 20, deuxième 24 et troisième 28 structures est supérieure à des dimensions desdites structures selon la verticale Z et selon la direction Y, dite direction transversale.
- [0033] Les première 20, deuxième 24 et troisième 28 structures seront plus précisément décrites ci-après.
- [0034] Par ailleurs, comme il sera décrit ci-après, chacun des premier 18 et deuxième 22 dispositifs de séparation gaz-liquide est entièrement reçu dans un volume interne défini respectivement par la première 20 et par la deuxième 24 structures, chacune desdites structures formant une cage de protection pour le dispositif de séparation correspondant.
- [0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, la première 20 et/ou la deuxième 24 structures sont équipées de parois ou de tout système de capotage sur leurs flancs pour préserver un opérateur de tout risque de projection de fluide enflammé.
- [0036] De même, le dispositif 26 de refroidissement est entièrement reçu dans un volume interne défini par la troisième structure 28, ladite troisième structure formant une cage de protection pour ledit dispositif de refroidissement.
- [0037] Les premier 18 et deuxième 22 dispositifs de séparation gaz-liquide seront décrits simultanément ci-après, sous la désignation « le dispositif de séparation gaz-liquide ».
- [0038] Préférentiellement, le dispositif 18, 22 de séparation gaz-liquide comporte un ballon principal 30 présentant une forme allongée selon X. Le ballon principal 30 comporte notamment : une enveloppe 32 d'isolation thermique ; une entrée 34 ; et une première 36 et une deuxième 38 sorties.
- [0039] Dans le mode de réalisation représenté, l'entrée 34 est disposée à une extrémité selon X de l'enveloppe 32.
- [0040] Le ballon principal 30 est configuré pour générer : un flux de gaz, au niveau de la première sortie 36 ; et un flux résiduel, contenant de la phase liquide, au niveau de la deuxième sortie 38. Préférentiellement, la première 36 et la deuxième 38 sorties sont disposées respectivement en partie supérieure et en partie inférieure de l'enveloppe 32, selon la verticale Z.
- [0041] Le ballon principal 30 est par exemple similaire au ballon de séparation décrit dans la demande FR 22 14086, non encore publiée, au nom de la Demanderesse.
- [0042] Selon un mode de réalisation, le dispositif 18, 22 de séparation gaz-liquide comporte en outre un ou plusieurs autres éléments disposés en aval de la première sortie 36. Dans le mode de réalisation représenté, le dispositif 18, 22 comporte notamment : un

ballon d'expansion 40, ouvrant sur la première sortie 36 ; et un conduit dessiccateur 42, disposé en aval dudit ballon d'expansion. Le conduit dessiccateur 42 est notamment destiné à éliminer les traces de liquide dans le flux de gaz avant sa sortie du dispositif 18, 22. Dans le mode de réalisation représenté, le conduit dessiccateur présente une forme allongée selon X.

- [0043] Dans le mode de réalisation représenté, les premier 18 et deuxième 22 dispositifs de séparation sont sensiblement identiques. Le premier dispositif 18 de séparation est configuré pour générer un premier flux de gaz et un premier flux résiduel ; et le deuxième dispositif 22 de séparation est configuré pour générer un deuxième flux de gaz et un deuxième flux résiduel, comme décrit ci-dessus.
- [0044] Le dispositif 26 de refroidissement comporte au moins un échangeur thermique 44, 46 ; au moins une pompe 48, 50 ; au moins une entrée (non représentée) et au moins une sortie 52 ; et de préférence au moins un filtre pour protéger les pompes des résidus généralement solides parcourant l'ensemble L'au moins une entrée est destinée à accueillir le premier et/ou le deuxième flux résiduel liquide, issu du premier 18 et/ou du deuxième 22 dispositif de séparation.
- [0045] Dans le mode de réalisation représenté, le dispositif 26 de refroidissement comporte un premier 44 et un deuxième 46 échangeurs thermiques. Chacun desdits échangeurs thermiques présente une forme allongée selon X, préférentiellement cylindrique. Dans le mode de réalisation représenté, le premier échangeur 44 est disposé au-dessus du deuxième échangeur 46, de manière sensiblement coplanaire selon un plan vertical.
- [0046] Chacun des premier 44 et deuxième 46 échangeurs thermiques est configuré pour refroidir le premier et/ou le deuxième flux résiduel liquide en amont de l'au moins une sortie 52, comme il sera décrit ci-après.
- [0047] Les premier 44 et deuxième 46 échangeur thermiques sont hydrauliquement reliés en série ou disposés en parallèle. Dans le mode de réalisation représenté, les premier 44 et deuxième 46 échangeurs thermiques sont reliés en série ; et le dispositif 26 de refroidissement comporte une entrée (non représentée) ouvrant sur le premier échangeur 44 et une sortie 52 ouvrant sur le deuxième échangeur 46. Dans une variante non représentée, les premier 44 et deuxième 46 échangeurs thermiques sont hydrauliquement disposés en parallèle, chacun desdits échangeurs disposant d'une entrée reliée à la deuxième sortie 38 de l'un des premier 18 et deuxième 22 dispositifs de séparation.
- [0048] L'au moins une pompe 48, 50 est destinée à déplacer, vers la sortie 52, le liquide introduit dans les premier 44 et deuxième 46 échangeurs thermiques.
- [0049] Les première 20, deuxième 24 et troisième 28 structures vont à présent être décrites. Dans la description ci-après, les première 20, deuxième 24 et troisième 28 structures sont orientées dans l'espace comme dans la configuration assemblée de l'ensemble 10, visible sur les figures 2 et 3.

- [0050] Chacune des structures 20, 24, 28 est formée d'éléments métalliques 60, 62, 64, 66, 68 de forme allongée, solidaires les uns des autres. Plus précisément, chaque structure 20, 24, 28 comporte : une pluralité de montants 60, 62, s'étendant verticalement ; et une pluralité de membrures 64, 66, s'étendant horizontalement dans les directions X et Y.
- [0051] De préférence, chaque structure comporte en outre au moins une diagonale 68, s'étendant obliquement dans un plan (X, Z), (Y, Z) ou (X, Y). Plus préférentiellement, chaque structure comporte une pluralité de diagonales 68, s'étendant dans un ou des plans (X, Z), (Y, Z) et/ou (X, Y).
- [0052] Comme indiqué précédemment, chaque structure 20, 24, 28 présente une forme sensiblement parallélépipédique, allongée selon X. Chacune des faces verticales d'un parallélépipède est définie par deux montants 60, 62 et deux membrures 64, 66, formant un cadre rectangulaire. De manière analogue, chacune des faces horizontales d'un parallélépipède est définie par deux membrures 64 longitudinales, s'étendant selon X, et deux membrures 66 transversales, s'étendant selon Y, lesdites membrures formant un cadre rectangulaire.
- [0053] De préférence, chaque face d'une structure 20, 24, 28 s'étendant dans un plan (X, Z) comporte un nombre de montants 60, 62 strictement supérieur à deux. De préférence, chaque face d'une structure 20, 24, 28 s'étendant dans un plan (X, Z) comporte au moins deux montants principaux 60 et au moins un montant secondaire 62, les montants principaux 60 présentant notamment une section supérieure à celle des montants secondaires 62. Lesdits montants principaux 60 et secondaires 62 seront plus précisément décrits ci-après.
- [0054] De préférence, chaque face d'une structure 20, 24, 28 s'étendant dans un plan (X, Y) comporte un nombre de membrures transversales 66 strictement supérieur à deux.
- [0055] La ou chaque diagonale 68 relie deux membrures 64, 66 adjacentes, ou deux montants 60, 62 adjacents, d'une même face d'une structure 20, 24, 28. En variante, une diagonale 68 relie une membrure 64, 66 et un montant 60, 62 d'une même face de ladite structure. Chaque diagonale 68 forme ainsi au moins un assemblage sensiblement triangulaire avec un montant 60, 62 et une membrure 64, 66.
- [0056] Selon un mode de réalisation, au moins une structure 20, 24, 28 comporte en outre au moins une paroi assemblée aux membrures 64, 66 et/ou aux montants 60, 62 formant une face de ladite structure. Par exemple, au moins une structure 20, 24, 28 comporte un plancher 70 assemblé aux membrures 64, 66 de la face horizontale inférieure de la structure.
- [0057] Les première 20 et deuxième 24 structures vont à présent être plus précisément décrites. Dans le mode de réalisation représenté, on considère que lesdites première 20 et deuxième 24 structures sont sensiblement identiques. Elles sont désignées ci-après

sous l'appellation « la structure » 20, 24.

- [0058] La structure 20, 24 présente une première longueur 72 selon X et une première largeur 74 selon Y.
- [0059] Dans le mode de réalisation représenté, le cadre rectangulaire définissant chaque face orientée dans un plan (X, Z) de la structure 20, 24 comporte deux montants secondaires 62, situés à chaque extrémité selon X dudit cadre. Ladite face comporte en outre au moins deux montants principaux 60 et éventuellement au moins un montant secondaire 62 supplémentaire.
- [0060] Dans le mode de réalisation représenté, chaque face orientée dans un plan (X, Z) de la structure 20, 24 comporte trois montants principaux 60. Les deux montants principaux les plus éloignés l'un de l'autre sont écartés selon X d'une deuxième longueur 76.
- [0061] Dans le mode de réalisation représenté, au moins une face 78 orientée dans un plan (Y, Z) de la structure 20, 24 présente un espace vide, donnant accès selon X au volume interne défini par ladite structure. A cet effet, la face 78 est par exemple dépourvue de diagonale.
- [0062] Dans le mode de réalisation représenté, la structure 20, 24 comporte un plancher 70 auquel est solidarisé le dispositif 18, 22 de séparation correspondant, notamment le ballon principal 30 dudit dispositif. Ledit plancher est notamment pourvu d'ouvertures pour le drainage mais aussi le passage de toutes tuyauteries de raccordement entre les sous-ensembles.
- [0063] De préférence, la structure 20, 24 comporte en outre des éléments supplémentaires 79.
- [0064] La troisième structure 28 va à présent être plus précisément décrite.
- [0065] Dans le mode de réalisation représenté, le cadre rectangulaire définissant chaque face orientée dans un plan (X, Z) de la troisième structure 28 comporte deux montants principaux 60, situés à chaque extrémité selon X dudit cadre. Lesdits montants principaux 60 d'extrémité sont écartés selon X de la deuxième longueur 76.
- [0066] Par ailleurs, dans le mode de réalisation représenté, chaque face orientée dans un plan (X, Z) de la troisième structure 28 comporte un troisième montant principal 60 et de préférence un ou plusieurs montants secondaires 62.
- [0067] En outre, la troisième structure 28 présente une deuxième largeur 80 selon Y.
- [0068] Dans le mode de réalisation représenté, la troisième structure 28 comporte un plancher 70 auquel est solidarisé le dispositif 26 de refroidissement. De préférence, la troisième structure 28 comporte en outre des éléments supplémentaires (non représentés) permettant une meilleure solidarisation dudit dispositif 26 à ladite troisième structure.
- [0069] De préférence, au moins une face 82 orientée dans un plan (Y, Z) de la troisième

structure 28 présente un espace vide, donnant accès selon X au volume interne défini par ladite structure, en particulier à l'emplacement des échangeurs thermiques 44, 46 pour en faciliter la manutention.

- [0070] Les éléments de renfort 17 sont destinés à renforcer l'ensemble 10 dans la configuration assemblée des figures 2 et 3. Dans le mode de réalisation représenté, les éléments d'installation sont sensiblement identiques et ont la forme de cornières triangulaires, formant un angle droit.
- [0071] Chaque élément de renfort 17 est configuré pour être assemblé de manière amovible à la troisième structure 28 et à l'une des première 22 et deuxième 24 structures, comme décrit ci-après. Cette notion d'amovibilité pour ces éléments de renfort 17 permet le transport des modules dans des conditions de type normé container, ce qui évite le recours à un transport exceptionnel plus coûteux.
- [0072] Dans la configuration assemblée des figures 2 et 3, les premier 12 et deuxième 14 modules sont alignés selon Y et sont de préférence sensiblement au contact l'un de l'autre. Par ailleurs, chacun desdits premier 12 et deuxième 14 modules est disposé sur la face horizontale supérieure de la troisième structure 28. Les première 74 et deuxième 80 largeurs sont choisies de sorte que chacun des premier 12 et deuxième 14 modules forme un porte-à-faux 84 selon Y par rapport à la troisième structure 28.
- [0073] De préférence, l'ensemble 10 est configuré de sorte que, dans la configuration assemblée, un centre de gravité de chacun des premier 12 et deuxième 14 modules soit disposé dans un plan (X, Z) correspondant à l'une des faces de la troisième structure 28. Les montants 60, 62 formant ladite face sont ainsi en mesure de reprendre la charge dudit module.
- [0074] Dans le cas d'une installation par multiplication de ces unités de traitement de gaz, des barres de maintien additionnelles peuvent être installées pour relier entre elles les unités et ainsi limiter leur déplacement et tout risque de bascule d'une unité sur une autre.
- [0075] De préférence, l'ensemble 10 est configuré de sorte que, dans la configuration assemblée, chaque montant principal 60 de la première 20 ou de la deuxième 24 structure soit disposé dans un même plan (Y, Z) qu'un montant principal 60 de la troisième structure 28. Il est avantageux, lors de la construction, d'assembler d'abord et ensemble les éléments 12 et 14 pour les déposer ensuite communément sur la structure 16 pourvu de ses supports amovibles 17, pour ensuite y adjoindre des barres de maintien entre unités.
- [0076] En outre, de préférence, dans la configuration assemblée, un élément de renfort 17 est assemblé à au moins l'un des montants principaux 60 de la troisième structure 28 et à la première 20 ou deuxième 24 structure située au-dessus dudit montant principal. L'élément de renfort 17 contribue ainsi au transfert de charge entre le module 12, 14 et

la troisième structure 28.

- [0077] Plus préférentiellement, dans la configuration assemblée, un élément de renfort 17 est assemblé à chacun des montants principaux 60 de la troisième structure 28 et à la première 20 ou deuxième 24 structure située au-dessus dudit montant principal. En conséquence, le nombre d'éléments de renfort 17 de l'installation 10 est préférentiellement égal au nombre de montants principaux 60 de la troisième structure 28.
- [0078] De préférence, les montants principaux 60 de la troisième structure 28 et la face inférieure des première 20 et deuxième 24 structures sont munis de moyens d'assemblage rapide avec les éléments de renfort 17.
- [0079] Dans le mode de réalisation représenté, la première longueur 72 des première 20 et deuxième 24 structures est supérieure à la deuxième longueur 76 de la troisième structure 28. A chaque extrémité, chacun des premier 12 et deuxième 14 modules forme un porte-à-faux 86 selon X par rapport à la troisième structure 28.
- [0080] Dans la description qui suit, on considère qu'une partie supérieure 88 de l'ensemble 10 en configuration assemblée est formée par les premier 12 et deuxième 14 modules ; et qu'une partie inférieure 90 dudit ensemble 10 est formée par le troisième module 16 et les éléments de renfort 17.
- [0081] La [Fig.3] montre une installation 100 de production de gaz comprenant au moins un ensemble 10 tel que décrit précédemment.
- [0082] L'installation 100 comporte notamment un sol 102 sur lequel est disposé l'ensemble 10 dans la configuration assemblée décrite précédemment.
- [0083] De préférence, l'installation 100 comporte une pluralité d'ensembles 10, 110, alignés selon la direction Y. Un ensemble 110, considéré comme identique à l'ensemble 10, est représenté en pointillés sur la [Fig.3].
- [0084] Dans le mode de réalisation représenté, l'installation 100 comporte en outre une pluralité de structures métalliques 104, disposées sur le sol 102, chaque structure métallique 104 étant configurée pour recevoir un ensemble 10, 110.
- [0085] De préférence, l'installation 100 est configurée de sorte qu'une troisième largeur 112 selon Y soit ménagée entre les parties supérieures 88 de deux ensembles 10, 110 voisins. La troisième largeur 112 est préférentiellement choisie la plus faible possible pour permettre l'accès d'un opérateur aux premier 12 et deuxième 14 modules, par exemple au moyen d'une échelle amovible (non représentée).
- [0086] En raison des porte-à-faux 84 selon Y, un tel positionnement des ensembles 10, 110 voisins ménage un espace 114 entre les parties inférieures 90 desdits ensembles, ledit espace 114 présentant une largeur selon Y supérieure à la troisième largeur 112.
- [0087] De préférence, l'installation 100 comporte en outre au moins un électrolyseur 116, dimensionné de manière à pouvoir être reçu dans l'espace 114 ménagé entre les parties inférieures 90 de deux ensembles 10, 110 voisins. Avantageusement, la capacité de

l'au moins un électrolyseur à générer du gaz (H_2 et O_2) est proportionnelle à la capacité de traitement de l'installation 100 pour son bon fonctionnement.

- [0088] Plus préférentiellement, l'installation 100 comporte en outre au moins un dispositif 118 de déplacement, assemblé au sol 102 entre deux ensembles 10, 110 voisins. Le dispositif 118 de déplacement permet de déplacer l'au moins un électrolyseur 116 selon la direction longitudinale X, afin de le disposer dans l'espace 114 ou de le retirer dudit espace. Le dispositif 118 de déplacement comporte par exemple au moins un rail 120.
- [0089] Encore plus préférentiellement, l'installation 100 comporte une pluralité d'électrolyseurs 116 et de dispositifs 118 de déplacement. Chaque dispositif 118 de déplacement s'étend selon X entre deux ensembles 10, 110 voisins et permet de déplacer, dans ou hors de l'espace 114 ainsi formé, un électrolyseur 116 associé.
- [0090] Selon un mode de réalisation, l'installation 10 comporte un même nombre d'électrolyseurs 116 et d'ensembles 10, 110 de traitement, chaque électrolyseur 116 étant hydrauliquement relié à l'un desdits ensembles 10, 110.
- [0091] Un procédé de réalisation de l'ensemble 10 en configuration assemblée, dans l'installation 100, va maintenant être décrit.
- [0092] Chacun des premier 12, deuxième 14 et troisième 16 modules est réalisé indépendamment, sur un site de fabrication. La solidarisation de chaque dispositif 18, 22, 26 avec la structure 20, 24, 28 correspondante permet de transporter facilement le module 12, 14, 16 ainsi formé, limitant les risques de détérioration en cours de trajet.
- [0093] Par ailleurs, les éléments de renfort 17 étant amovibles, ils n'impactent pas l'encombrement des modules 12, 14, 16 lors du transport.
- [0094] A l'arrivée sur le site de l'installation 100, les modules 12, 14, 16 et les éléments de renfort 17 sont disposés dans la configuration assemblée de l'ensemble 10. Les dispositifs 18, 22, 26 sont reliés hydrauliquement, par exemple à l'aide de conduits flexibles afin d'en faciliter l'installation. L'ensemble 10 ainsi obtenu est apte à être raccordé au reste de l'installation 100.
- [0095] Un procédé de fonctionnement de l'installation 100 va maintenant être décrit. On considère que l'ensemble 10 est relié à un électrolyseur 116 tel que décrit précédemment.
- [0096] L'électrolyseur 116 effectue l'électrolyse d'eau en hydrogène et en oxygène. Un premier flux d'entrée, contenant par exemple de l'hydrogène et un résidu d'eau, est envoyée en entrée 34 du premier dispositif 18 de séparation gaz-liquide. Un deuxième flux d'entrée, contenant par exemple de l'oxygène et un résidu d'eau, est envoyée en entrée 34 du deuxième dispositif 22 de séparation gaz-liquide.
- [0097] Le premier dispositif 18 génère un flux d'hydrogène au niveau de sa première sortie 36 et un premier flux résiduel, contenant de l'eau, au niveau de sa deuxième sortie 38.

De manière similaire, le deuxième dispositif 22 génère un flux d'oxygène au niveau de sa première sortie 36 et un deuxième flux résiduel, contenant de l'eau, au niveau de sa deuxième sortie 38.

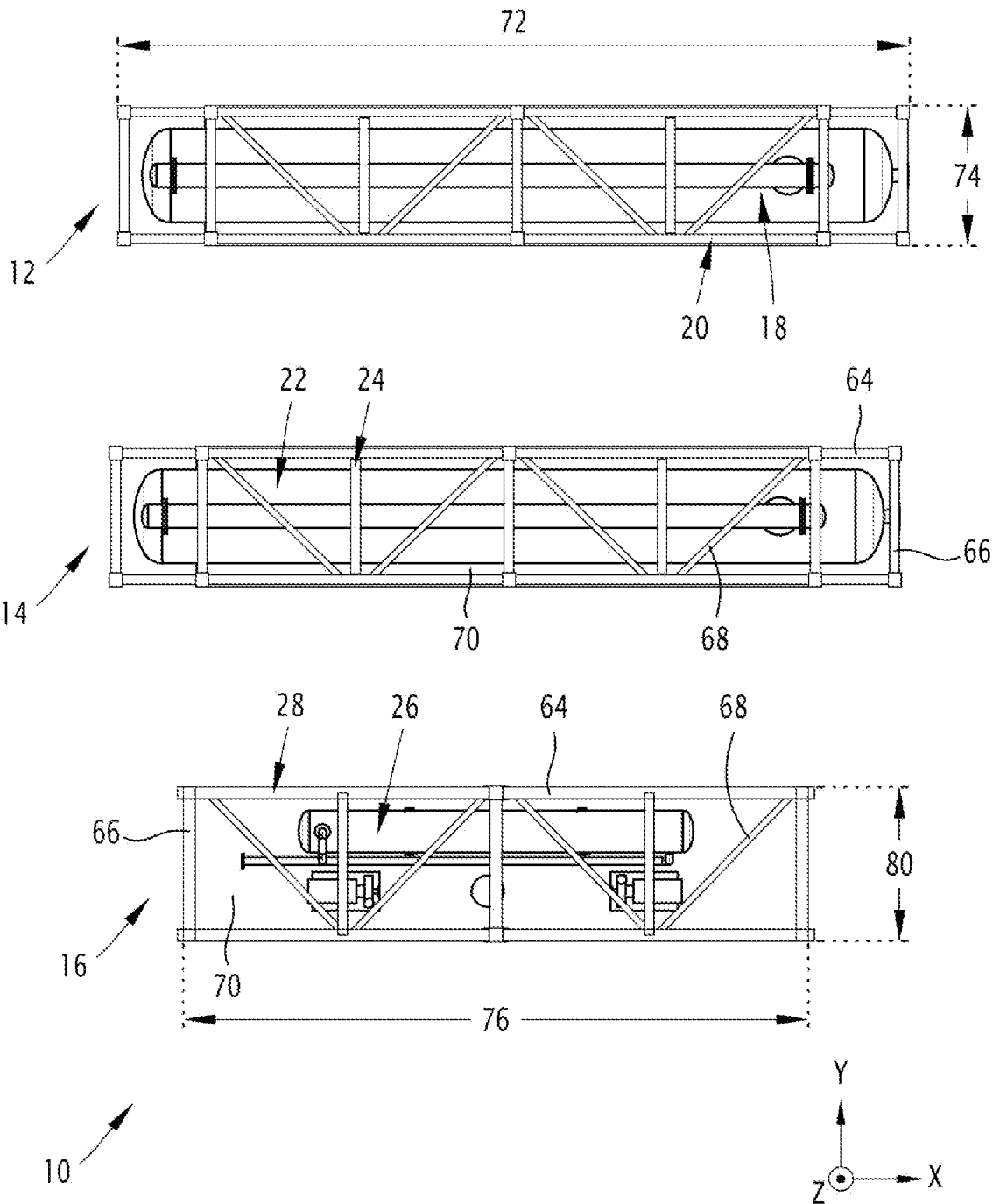
- [0098] Les premier et deuxième flux résiduels s'écoulent ensuite par gravité vers le dispositif 26 de refroidissement, dans lequel leur température est abaissée en dessous de la température de l'électrolyseur 116. La température des flux résiduels est préférentiellement abaissée entre 50°C et 80°C, plus préférentiellement entre 60°C et 70°C.
- [0099] En sortie 52 du dispositif 26 de refroidissement, les flux résiduels refroidis sont dirigés vers l'électrolyseur 116 pour être recyclés.
- [0100] De préférence, lorsque l'installation 100 est en fonctionnement, le ou les électrolyseurs 116 sont en retrait selon X par rapport aux ensembles 10, 110 de traitement. Cependant, à des fins de manutention, un électrolyseur 116 peut être déplacé dans l'espace 114 au moyen du dispositif 118 de déplacement.
- [0101] Les faces 78, 82 des structures 20, 24, 28 donnant accès aux volumes internes permettent également l'entretien des dispositifs 18, 22, 26 correspondants.
- [0102] La configuration de l'ensemble 10 permet de diminuer l'emprise au sol d'une pluralité de tels ensembles alignés selon Y. La taille de l'installation 100 peut ainsi être maximisée par rapport à la surface de sol 102 disponible.
- [0103] De même, la disposition des électrolyseurs 116, qui peuvent être déplacés dans les espaces 114, permet un gain de place pour l'installation 100.
- [0104] Les structures 20, 24, 28 permettent une installation aisée de l'ensemble 10 et garantissent la solidité dudit ensemble en configuration assemblée. L'installation 100 peut ainsi être réalisée à ciel ouvert, ce qui diminue les risques d'explosion en permettant l'évacuation des gaz (en particulier de l'hydrogène) en cas de fuite.
- [0105] La mise en place en extérieur de l'installation 100 est facilitée par la provision d'isolation des équipements, mais aussi par l'ossature même des modules, lesquels permettent d'y supporter les tuyauteries ainsi que les câbles et instruments électriques.
- [0106] Les peintures de revêtement utilisées pour l'installation 100 sont de préférence anti-statiques. De plus, l'installation 100 est préférentiellement configurée pour la prise en compte des risques de foudre, en ce qui concerne la présence de prises de terre et la distance au paratonnerre.
- [0107] De même, les pompes de l'installation 100 sont préférentiellement blindées pour ne pas générer d'électricité statique.

Revendications

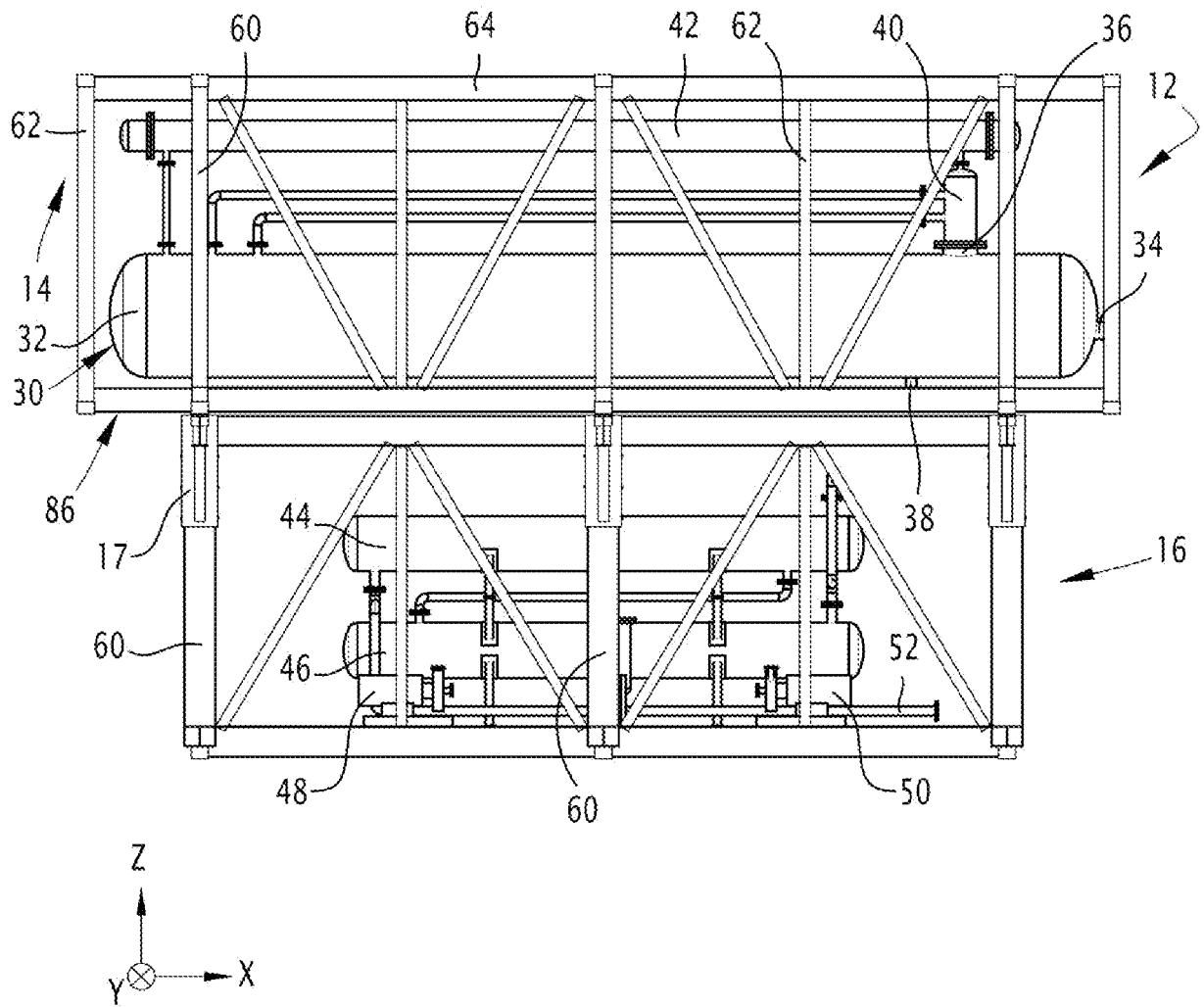
- [Revendication 1] Ensemble (10, 110) de traitement pour une installation de production de gaz, ledit ensemble comprenant : un premier dispositif (18) de séparation gaz-liquide, configuré pour générer un premier flux de gaz et un premier flux résiduel ; un deuxième dispositif (22) de séparation gaz-liquide, configuré pour générer un deuxième flux de gaz et un deuxième flux résiduel ; et un dispositif (26) de refroidissement, destiné à refroidir les premier et deuxième flux résiduels ;
l'ensemble de traitement étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre une première (20), une deuxième (24) et une troisième (28) structures ; les première et deuxième structures étant assemblées respectivement au premier et au deuxième dispositifs de séparation gaz-liquide, de sorte à former respectivement un premier (12) et un deuxième (14) modules de traitement ;
la troisième structure étant assemblée au dispositif de refroidissement, de sorte à former un troisième module (16) de traitement ;
lesdits premier, deuxième et troisième modules de traitement étant amovibles les uns par rapport aux autres.
- [Revendication 2] Ensemble de traitement selon la revendication 1, dans lequel chacun des premier (12), deuxième (14) et troisième (16) module présente une forme allongée dans une direction longitudinale (X),
l'ensemble étant configuré pour être disposé dans une configuration assemblée, dans laquelle : les premier, deuxième et troisième modules sont disposés selon une même direction longitudinale horizontale ; et les premier (12) et deuxième (14) modules sont disposés côte à côte, perpendiculairement à la direction longitudinale, chacun desdits premier et deuxième module étant en appui vertical sur la troisième structure (28).
- [Revendication 3] Ensemble de traitement selon la revendication 2, configuré de sorte que dans la configuration assemblée, au moins l'un des premier (12) et deuxième (14) modules forme un porte-à-faux (84, 86) par rapport à la troisième structure (28).
- [Revendication 4] Ensemble de traitement selon la revendication 3, comprenant en outre au moins un élément de renfort (17) apte à être assemblé de manière amovible à la troisième structure et au premier ou deuxième module, au niveau du porte-à-faux (84).
- [Revendication 5] Ensemble de traitement selon la revendication 4, dans lequel l'au moins un élément de renfort (17) comprend une cornière.

- [Revendication 6] Ensemble de traitement selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel : la troisième structure comprend des montants (60, 62) verticaux formant deux plans parallèles ; et dans la configuration assemblée, chacun des premier (12) et deuxième (14) modules est disposé en appui vertical sur la troisième structure (28) et un centre de gravité de chacun des premier (12) et deuxième (14) modules est disposé dans l'un desdits plans parallèles.
- [Revendication 7] Installation (100) de production de gaz, comprenant : un sol (102) ; et deux ensembles (10, 110) de traitement selon l'une des revendications 2 à 6 en configuration assemblée, une partie supérieure (88) de chacun des ensembles étant formée par les premier (12) et deuxième (14) modules dudit ensemble, une partie inférieure (90) de chacun des ensembles étant formée par le troisième module (16) dudit ensemble, les deux ensembles étant disposés côte à côte perpendiculairement à leurs directions longitudinales (X), une largeur (112) étant ménagée entre les parties supérieures des deux ensembles, un espace (114) étant ménagé entre les parties inférieures desdits ensembles, une largeur dudit espace étant plus élevée que la largeur (112) entre les parties supérieures.
- [Revendication 8] Installation selon la revendication 7, comprenant en outre au moins un électrolyseur (116) apte à être relié à au moins l'un des deux ensembles (10, 110) de traitement pour la production de gaz.
- [Revendication 9] Installation selon la revendication 7 ou 8, comprenant en outre au moins un dispositif de déplacement (118, 120), ledit dispositif de déplacement s'étendant au niveau du sol (102), parallèlement aux directions longitudinales, dans l'espace (114) ménagé entre les parties inférieures (90) des deux ensembles (10, 110), le dispositif de déplacement comprenant préférentiellement au moins un rail (120).
- [Revendication 10] Installation selon la revendication 9 prise en combinaison avec la revendication 8, comprenant : une pluralité d'ensembles (10, 110) de traitement selon l'une des revendications 2 à 6, disposés côte à côte perpendiculairement à leurs directions longitudinales (X) ; une pluralité de dispositifs de déplacement (118, 120) disposés en alternance avec lesdits ensembles ; et une pluralité d'électrolyseurs (116), chacun desdits électrolyseurs étant relié à l'un ou à plusieurs de la pluralité d'ensembles (10, 110) de traitement, chaque électrolyseur étant apte à se déplacer le long de l'un de la pluralité de dispositifs de déplacement (118, 120).

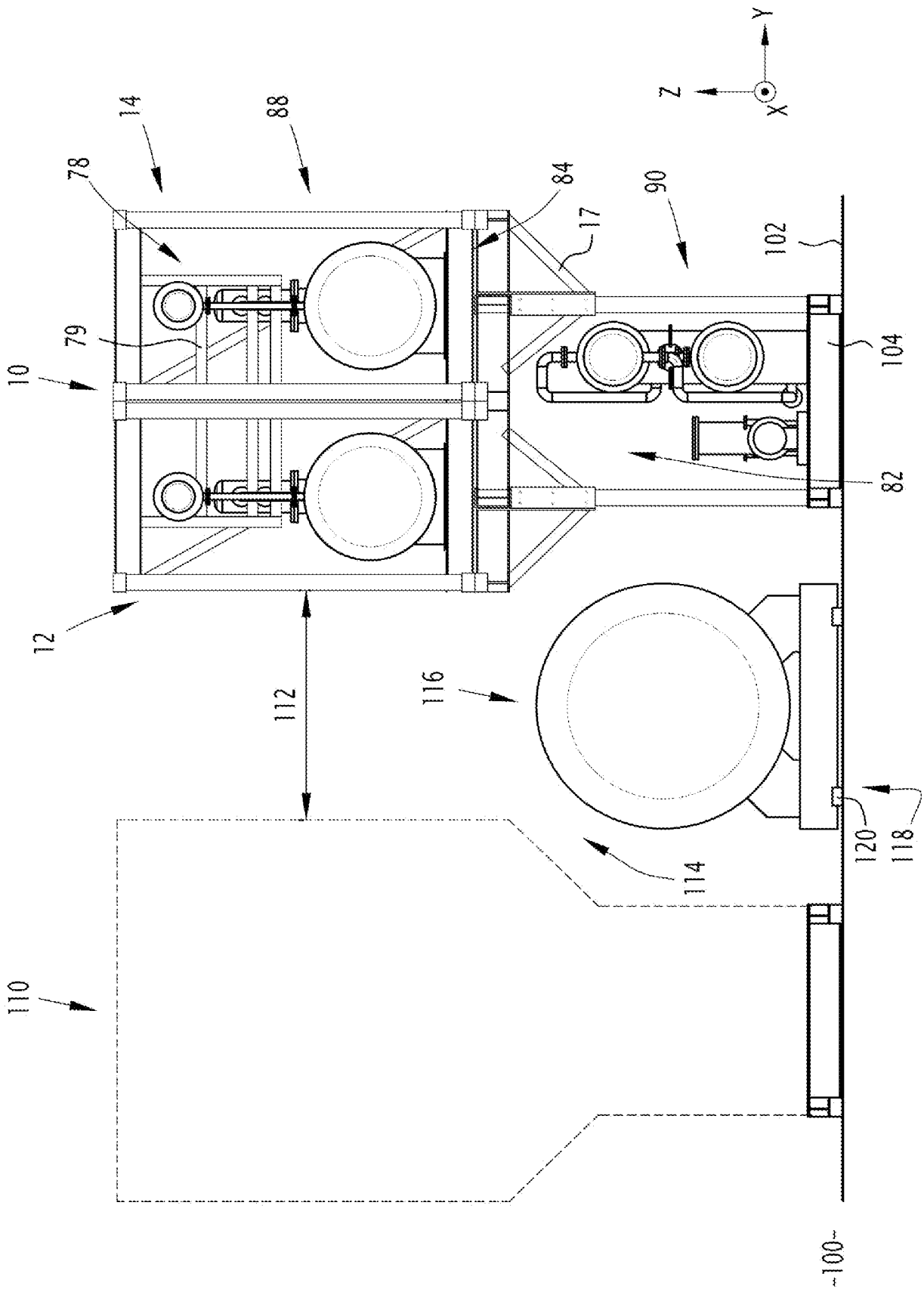
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 924883
FR 2311211

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	<p>CN 104 929 376 A (SINOPEC NANJING ENGINEERING & CONSTRUCTION INC ET AL.) 23 septembre 2015 (2015-09-23) * le document en entier * -----</p>	1 - 10	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</p>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 juin 2024		Pasanisi, Andrea	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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</p>	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2311211 FA 924883**

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 **12 - 06 - 2024**
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 2022290317 A1	15-09-2022	AU 2022201366 A1 CN 115074767 A EP 4056734 A1 US 2022290317 A1	29-09-2022 20-09-2022 14-09-2022 15-09-2022

CN 116590748 A	15-08-2023	AUCUN	

CN 113564618 A	29-10-2021	AUCUN	

CN 104929376 A	23-09-2015	AUCUN	
