

(19)



(11)

EP 4 481 263 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.12.2024 Bulletin 2024/52

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F17C 5/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 24170178.8

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F17C 5/02; F17C 2201/054; F17C 2203/03;
F17C 2203/0626; F17C 2205/0323; F17C 2221/012;
F17C 2223/0161; F17C 2223/033; F17C 2225/0161;
F17C 2225/033; F17C 2227/0107; F17C 2227/0121;
F17C 2227/044; F17C 2250/01; F17C 2265/061;

(22) Date de dépôt: 15.04.2024

(Cont.)

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• MULLER, Matthieu
94503 Champigny sur Marne (FR)
• PEYRON, Jean-Marc
94503 Champigny sur Marne (FR)
• AIRES, Matilde
94503 Champigny sur Marne (FR)
• VANDROUX, Emeline
94503 Champigny sur Marne (FR)
• PRASAD, Bhadri
94503 Champigny sur Marne (FR)

(30) Priorité: 20.06.2023 FR 2306344

(71) Demandeur: L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET
L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES
CLAUDE
75007 Paris (FR)

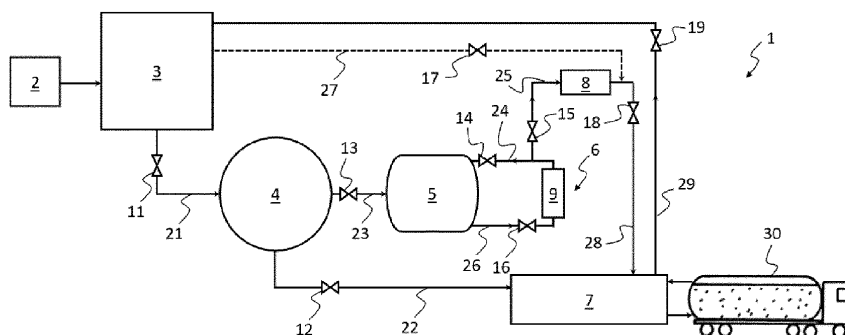
(74) Mandataire: Air Liquide
L'Air Liquide S.A.
Direction de la Propriété Intellectuelle
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(54) INSTALLATION ET PROCÉDÉ DE FOURNITURE D'HYDROGÈNE LIQUÉFIÉ

(57) L'invention concerne une installation (1) de fourniture d'hydrogène liquéfié comprenant :
- un liquéfacteur (3) configuré pour délivrer de l'hydrogène liquéfié ;
- un premier réservoir (4) d'hydrogène liquéfié configuré pour recevoir de l'hydrogène liquéfié en provenance du liquéfacteur (3)
- une ligne de transfert (7) configurée pour permettre le transfert d'hydrogène liquéfié du premier réservoir (4)

vers un réservoir à remplir (30) ;
- un deuxième réservoir (5) d'hydrogène liquéfié configuré pour recevoir de l'hydrogène liquéfié en provenance du premier réservoir (4) ;
- un système de pressurisation (6) configuré pour permettre de pressuriser le deuxième réservoir (5) ;
- une conduite de vaporisation (28) reliant le deuxième réservoir (5) et/ou le système de pressurisation (6), à la ligne de transfert (7).

Fig. 1



EP 4 481 263 A1

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
(Cont.)F17C 2270/0171

Description

[0001] La présente invention porte sur une installation de fourniture d'hydrogène liquéfié et un procédé de fourniture d'hydrogène liquéfié.

[0002] Un liquéfacteur d'hydrogène est généralement configuré pour produire de l'hydrogène liquide sans qu'il soit possible de garantir un fonctionnement en continu. L'hydrogène liquide produit par le liquéfacteur est donc stocké dans un ou plusieurs réservoirs d'hydrogène liquéfié à partir desquels on remplit des réservoirs à remplir tels que des semi-remorques. Ainsi, même lorsque le liquéfacteur est à l'arrêt, il reste possible d'assurer un remplissage d'un ou plusieurs réservoirs à remplir.

[0003] Lors d'un remplissage d'un réservoir à remplir, il est nécessaire de réaliser une ou plusieurs étapes de balayage et/ou de purge des lignes de transfert mises en oeuvre pour le transfert de l'hydrogène liquéfié, depuis le réservoir vers le réservoir à remplir. Ces étapes de balayage et/ou de purge sont réalisées avec de l'hydrogène gazeux sous pression provenant d'un cycle haute-pression du liquéfacteur.

[0004] Un problème se pose alors, lorsque le liquéfacteur est à l'arrêt étant donné qu'il devient impossible de disposer d'hydrogène gazeux sous pression pour le balayage et/ou la purge des lignes de transfert.

[0005] La présente invention vise à remédier efficacement à ces inconvénients en proposant une installation de fourniture d'hydrogène liquéfié comprenant :

- une source d'hydrogène gazeux ;
- un liquéfacteur configuré pour être alimenté en hydrogène gazeux par la source et pour délivrer de l'hydrogène liquéfié ;
- un premier réservoir d'hydrogène liquéfié configuré pour recevoir de l'hydrogène liquéfié en provenance du liquéfacteur, via une première conduite d'alimentation et étant configuré pour stocker cet hydrogène liquéfié à une pression inférieure à une première pression prédéterminée ;
- au moins une ligne de transfert configurée pour permettre le transfert d'hydrogène liquéfié du premier réservoir vers un réservoir à remplir, la ligne de transfert étant reliée au premier réservoir par au moins une conduite de transfert ;
- un deuxième réservoir d'hydrogène liquéfié configuré pour recevoir, notamment par gravité, de l'hydrogène liquéfié en provenance du premier réservoir, via une deuxième conduite d'alimentation, le deuxième réservoir étant configuré pour stocker cet hydrogène liquéfié ;
- un système de pressurisation configuré pour permettre de pressuriser le deuxième réservoir à une deuxième pression prédéterminée supérieure à la première pression prédéterminée ;
- au moins une conduite de vaporisation reliant le deuxième réservoir et/ou le système de pressurisation, à la ligne de transfert pour permettre le transfert

d'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir et/ou du système de pressurisation, à la ligne de transfert, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert ; un système de vaporisation configuré pour réchauffer l'hydrogène gazeux circulant dans la conduite de vaporisation.

[0006] L'invention permet ainsi de réaliser de manière fiable, un balayage ou une purge d'un équipement d'une installation de liquéfaction tel qu'une ligne de transfert.

[0007] Selon une réalisation, l'installation comporte une unité de commande configurée pour sélectivement transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir et/ou du système de pressurisation, à la ligne de transfert, lorsque le liquéfacteur est à l'arrêt, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert.

[0008] Selon une réalisation, l'installation comprend un ensemble de vannes d'isolation configurées pour isoler fluidiquement le deuxième réservoir du premier réservoir et/ou pour isoler fluidiquement le deuxième réservoir de la ligne de transfert, notamment pour permettre la pressurisation du deuxième réservoir.

[0009] Selon une réalisation, le système de pressurisation comprend une conduite de pressurisation reliant les parties inférieure et supérieure du deuxième réservoir et comprenant un réchauffeur atmosphérique pour convertir une partie de l'hydrogène liquéfié circulant dans la conduite de pressurisation, en hydrogène gazeux.

[0010] Selon une réalisation, la première pression prédéterminée est égale à 2 bara.

[0011] Selon une réalisation, la deuxième pression prédéterminée est égale à 5 bara.

[0012] Selon une réalisation, la ligne de transfert est configurée pour permettre le transfert de vapeur d'hydrogène du réservoir à remplir au liquéfacteur, la ligne de transfert étant reliée au liquéfacteur par au moins une conduite de collecte de vapeur.

[0013] Selon une réalisation, la conduite de vaporisation est reliée au liquéfacteur, notamment via une conduite de purge, pour permettre le transfert d'hydrogène gazeux sous pression, d'un cycle haute-pression du liquéfacteur à la ligne de transfert, par exemple en vue d'une opération de purge et/ou de balayage de la ligne de transfert.

[0014] Selon une réalisation, l'unité de commande est configurée pour sélectivement transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du liquéfacteur à la ligne de transfert, lorsque le liquéfacteur est en fonctionnement, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert.

[0015] Selon une réalisation, l'installation comporte un ensemble de vannes par exemple de régulation, chaque vanne de l'ensemble étant montée dans une des conduites et configurée pour sélectivement permettre ou empêcher le passage du fluide circulant dans la conduite dans laquelle elle est montée.

[0016] Selon une réalisation, l'unité de commande est configurée pour commander l'ensemble de vannes pour permettre ou empêcher le passage du fluide.

[0017] L'invention concerne en outre un procédé de fourniture d'hydrogène liquéfié au moyen d'une installation telle que décrite ci-dessus, le procédé comportant les étapes :

- a) transférer de l'hydrogène liquéfié depuis le premier réservoir vers le deuxième réservoir ;
- b) pressuriser le deuxième réservoir à la deuxième pression prédéterminée ;
- c) transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir et/ou du système de pressurisation, à la ligne de transfert, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert.

[0018] Selon une réalisation, l'étape b) est réalisée préalablement à l'étape c), l'étape b) étant notamment réalisée pendant une durée prédéterminée configurée pour permettre à la pression dans le deuxième réservoir d'atteindre la deuxième pression prédéterminée.

[0019] Selon une réalisation, les étapes a) et/ou b) et/ou c) sont réalisées uniquement lorsque le liquéfacteur est à l'arrêt.

[0020] Selon une réalisation, le procédé comporte l'étape d) de transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du liquéfacteur à la ligne de transfert, par exemple en vue d'une opération de purge et/ou de balayage de la ligne de transfert.

[0021] Selon une réalisation, les étapes a), b) et c) sont réalisées successivement.

[0022] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

Fig. 1 La figure 1 est une représentation schématique d'une installation selon l'invention ;

Fig. 2 la figure 2 est une représentation schématique d'un procédé selon l'invention.

[0023] En référence à la figure 1, une installation 1 de fourniture d'hydrogène liquéfié comprend un liquéfacteur 3 et une source 2 d'hydrogène gazeux. Le liquéfacteur 3 est configuré pour être alimenté en hydrogène gazeux par la source 2 et pour délivrer de l'hydrogène liquéfié.

[0024] L'installation 1 comporte un premier réservoir 4 d'hydrogène liquéfié configuré pour recevoir de l'hydrogène liquéfié en provenance du liquéfacteur 3, via une première conduite d'alimentation 21 et étant configuré pour stocker cet hydrogène liquéfié à une pression inférieure à une première pression prédéterminée.

[0025] La première pression prédéterminée est égale à 2 bara.

[0026] L'installation 1 comporte au moins une ligne de transfert 7 configurée pour permettre le transfert d'hydrogène liquéfié du premier réservoir 4 vers un réservoir à remplir 30, tel qu'une semi-remorque, la ligne de transfert 7 étant reliée au premier réservoir 4 par au moins une conduite de transfert 22.

[0027] L'installation 1 comporte un deuxième réservoir 5 d'hydrogène liquéfié configuré pour recevoir de l'hydrogène liquéfié en provenance du premier réservoir 4, via une deuxième conduite d'alimentation 23, le deuxième réservoir 5 étant configuré pour stocker cet hydrogène liquéfié.

[0028] Les premier 4 et deuxième 5 réservoirs comportent chacun deux parois séparées par une isolation.

[0029] L'installation 1 comporte un système de pressurisation 6 configuré pour permettre de pressuriser le deuxième réservoir 5 à une deuxième pression prédéterminée supérieure à la première pression prédéterminée.

[0030] La deuxième pression prédéterminée est égale à 5 bara.

[0031] L'installation 1 comporte au moins une conduite de vaporisation 28 reliant le deuxième réservoir 5 et/ou le système de pressurisation 6, à la ligne de transfert 7 pour permettre le transfert d'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir 5 et/ou du système de pressurisation 6, à la ligne de transfert 7, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert 7.

[0032] L'installation 1 comporte un système de vaporisation 8 configuré pour réchauffer l'hydrogène gazeux circulant dans la conduite de vaporisation 28.

[0033] Le système de vaporisation 8 est relié fluidiquement à la conduite de pressurisation 26 via une conduite d'entrée de fluide 25.

[0034] L'installation 1 comporte une unité de commande configurée pour sélectivement transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir 5 et/ou du système de pressurisation 6, à la ligne de transfert 7, lorsque le liquéfacteur 3 est à l'arrêt, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert 7.

[0035] L'installation 1 comporte un ensemble de vannes d'isolation 13, 15 configurées pour isoler fluidiquement le deuxième réservoir 5 du premier réservoir 4 et/ou pour isoler fluidiquement le deuxième réservoir 5 de la ligne de transfert 7, notamment pour permettre la pressurisation du deuxième réservoir 5.

[0036] Le système 6 de pressurisation comporte une conduite de pressurisation 24, 26 reliant les parties inférieure et supérieure du deuxième réservoir 5 et comprenant un réchauffeur atmosphérique 9 pour convertir une partie de l'hydrogène liquéfié circulant dans la conduite de pressurisation 24, 26, en hydrogène gazeux.

[0037] La ligne de transfert 7 est configurée pour permettre le transfert de vapeur d'hydrogène du réservoir à remplir 30 au liquéfacteur 3, la ligne de transfert 7 étant reliée au liquéfacteur 3 par au moins une conduite de collecte de vapeur 29.

[0038] La conduite de vaporisation 28 est reliée au

liquéfacteur 3, notamment via une conduite de purge 27, pour permettre le transfert d'hydrogène gazeux sous pression, d'un cycle haute-pression du liquéfacteur 3 à la ligne de transfert 7, par exemple en vue d'une opération de purge et/ou de balayage de la ligne de transfert 7.

[0039] L'unité de commande est configurée pour sélectivement transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du liquéfacteur 3 à la ligne de transfert 7, lorsque le liquéfacteur 3 est en fonctionnement, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert 7.

[0040] L'installation comporte un ensemble de vannes (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) par exemple de régulation, chaque vanne (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) de l'ensemble étant montée dans une des conduites et configurée pour sélectivement permettre ou empêcher le passage du fluide circulant dans la conduite dans laquelle elle est montée.

[0041] Selon une réalisation, l'unité de commande est configurée pour commander l'ensemble de vannes (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) pour permettre ou empêcher le passage du fluide dans la conduite dans laquelle la vanne de l'ensemble de vannes est montée.

[0042] La figure 2 représente un procédé de fourniture d'hydrogène liquéfié au moyen d'une installation 1 telle que décrite ci-dessus. Le procédé comporte les étapes :

- a) transférer de l'hydrogène liquéfié depuis le premier réservoir 4 vers le deuxième réservoir 5 ;
- b) pressuriser le deuxième réservoir 5 à la deuxième pression prédéterminée ;
- c) transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir 5 et/ou du système de pressurisation 6, à la ligne de transfert 7, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert 7.

[0043] L'étape b) est réalisée préalablement à l'étape c).

[0044] L'étape b) est réalisée pendant une durée prédéterminée configurée pour permettre à la pression dans le deuxième réservoir 5 d'atteindre la deuxième pression prédéterminée.

[0045] Les étapes a) et/ou b) et/ou c) sont réalisées uniquement lorsque le liquéfacteur 3 est à l'arrêt. Ceci permet d'assurer un balayage et/ou une purge, par exemple de la ligne de transfert 7, même lorsque le liquéfacteur 3 est à l'arrêt ou indisponible, ou encore lorsqu'il n'est plus en mesure de fournir de l'hydrogène liquéfié.

[0046] Le procédé comporte une étape d) de transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du liquéfacteur 3 à la ligne de transfert 7, par exemple en vue d'une opération de purge et/ou de balayage de la ligne de transfert 7. Ceci permet, dans un mode nominal de fonctionnement, d'assurer un balayage et/ou une purge, par exemple de la ligne de transfert 7.

[0047] Les étapes a), b) et c) sont réalisées successi-

vement, dans cet ordre.

[0048] L'étape a) est réalisée dès que le niveau de remplissage du deuxième réservoir 5 devient inférieur à un premier niveau prédéterminé, par exemple égal à 30%, de préférence égal à 1%. L'étape b) est réalisée lorsque le niveau de remplissage du deuxième réservoir 5 devient supérieur à un deuxième niveau prédéterminé, par exemple égal à 30%, de préférence égal à 50%. Le deuxième niveau prédéterminé est supérieur au premier niveau prédéterminé. L'étape b) est réalisée lorsque la pression dans le deuxième réservoir 5 est inférieure à la deuxième pression prédéterminée.

[0049] La deuxième pression prédéterminée est déterminée pour permettre d'assurer un balayage correct et/ou une purge correcte de la ligne de transfert 7.

[0050] L'étape b) est réalisée lorsqu'une opération de balayage ou de purge est requise et si la pression dans le deuxième réservoir 5 est inférieure à la deuxième pression prédéterminée. En variante, l'étape b) est réalisée de sorte à maintenir en permanence la pression dans le deuxième réservoir à la deuxième pression prédéterminée.

[0051] L'étape c) est réalisée dès que le niveau de remplissage du deuxième réservoir 5 devient supérieur au deuxième niveau prédéterminé.

[0052] L'étape c) est réalisée lorsqu'une opération de balayage ou de purge est requise et si la pression dans le deuxième réservoir 5 est supérieure ou égale à la deuxième pression prédéterminée.

Revendications

1. Installation (1) de fourniture d'hydrogène liquéfié comprenant :

- une source (2) d'hydrogène gazeux ;
- un liquéfacteur (3) configuré pour être alimenté en hydrogène gazeux par la source (2) et pour délivrer de l'hydrogène liquéfié ;
- un premier réservoir (4) d'hydrogène liquéfié configuré pour recevoir de l'hydrogène liquéfié en provenance du liquéfacteur (3), via une première conduite d'alimentation (21) et étant configuré pour stocker cet hydrogène liquéfié à une pression inférieure à une première pression prédéterminée ;
- au moins une ligne de transfert (7) configurée pour permettre le transfert d'hydrogène liquéfié du premier réservoir (4) vers un réservoir à remplir (30), la ligne de transfert (7) étant reliée au premier réservoir (4) par au moins une conduite de transfert (22) ;
- un deuxième réservoir (5) d'hydrogène liquéfié configuré pour recevoir, notamment par gravité, de l'hydrogène liquéfié en provenance du premier réservoir (4), via une deuxième conduite d'alimentation (23), le deuxième réservoir (5)

- étant configuré pour stocker cet hydrogène liquéfié ;
- un système de pressurisation (6) configuré pour permettre de pressuriser le deuxième réservoir (5) à une deuxième pression prédéterminée supérieure à la première pression prédéterminée ;
 - au moins une conduite de vaporisation (28) reliant le deuxième réservoir (5) et/ou le système de pressurisation (6), à la ligne de transfert (7) pour permettre le transfert d'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir (5) et/ou du système de pressurisation (6), à la ligne de transfert (7), par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert (7) ;
 - un système de vaporisation (8) configuré pour réchauffer l'hydrogène gazeux circulant dans la conduite de vaporisation (28).
2. Installation (1) selon la revendication précédente, comportant une unité de commande configurée pour sélectivement transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir (5) et/ou du système de pressurisation (6), à la ligne de transfert (7), lorsque le liquéfacteur (3) est à l'arrêt, par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert (7).
3. Installation (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant un ensemble de vannes d'isolation (13, 15) configurées pour isoler fluidiquement le deuxième réservoir (5) du premier réservoir (4) et/ou pour isoler fluidiquement le deuxième réservoir (5) de la ligne de transfert (7), notamment pour permettre la pressurisation du deuxième réservoir (5).
4. Installation (1) selon l'une des revendications précédentes, le système (6) de pressurisation comprenant une conduite de pressurisation (24, 26) reliant les parties inférieure et supérieure du deuxième réservoir (5) et comprenant un réchauffeur atmosphérique (9) pour convertir une partie de l'hydrogène liquéfié circulant dans la conduite de pressurisation (24, 26), en hydrogène gazeux.
5. Installation (1) selon l'une des revendications précédentes, la ligne de transfert (7) étant configurée pour permettre le transfert de vapeur d'hydrogène du réservoir à remplir (30) au liquéfacteur (3), la ligne de transfert (7) étant reliée au liquéfacteur (3) par au moins une conduite de collecte de vapeur (29).
6. Installation (1) selon l'une des revendications précédentes, la conduite de vaporisation (28) étant en outre reliée au liquéfacteur (3), notamment via une conduite de purge (27), pour permettre le transfert
- d'hydrogène gazeux sous pression, d'un cycle haute-pression du liquéfacteur (3) à la ligne de transfert (7), par exemple en vue d'une opération de purge et/ou de balayage de la ligne de transfert (7).
7. Procédé de fourniture d'hydrogène liquéfié au moyen d'une installation (1) selon l'une des revendications précédentes, comportant les étapes :
- a) transférer de l'hydrogène liquéfié depuis le premier réservoir (4) vers le deuxième réservoir (5) ;
 - b) pressuriser le deuxième réservoir (5) à la deuxième pression prédéterminée ;
 - c) transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du deuxième réservoir (5) et/ou du système de pressurisation (6), à la ligne de transfert (7), par exemple en vue d'une opération de purge ou de balayage de la ligne de transfert (7).
8. Procédé selon la revendication précédente, l'étape b) étant réalisée préalablement à l'étape c), l'étape b) étant notamment réalisée pendant une durée prédéterminée configurée pour permettre à la pression dans le deuxième réservoir (5) d'atteindre la deuxième pression prédéterminée.
9. Procédé selon l'une des revendications 7 à 8, les étapes a) et/ou b) et/ou c) étant réalisées uniquement lorsque le liquéfacteur (3) est à l'arrêt.
10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, comportant l'étape d) de transférer de l'hydrogène gazeux sous pression du liquéfacteur (3) à la ligne de transfert (7), par exemple en vue d'une opération de purge et/ou de balayage de la ligne de transfert (7).

Fig. 1

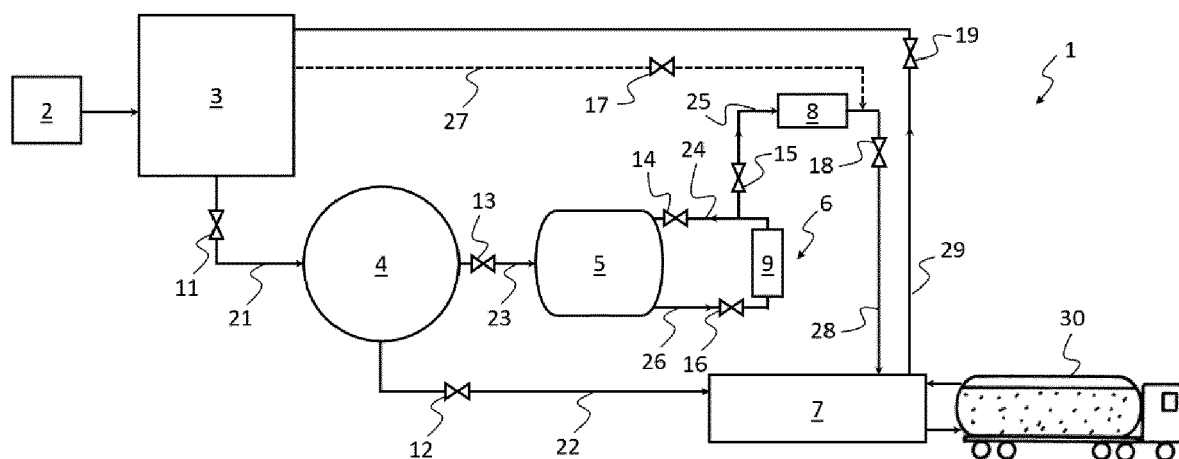
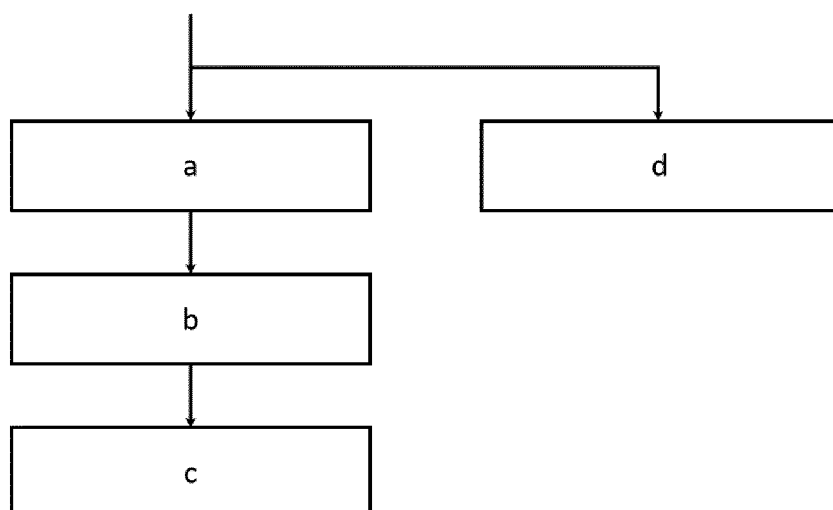


Fig. 2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 17 0178

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 2020/149684 A1 (BERNHARDT JEAN-MARC [FR] ET AL) 14 mai 2020 (2020-05-14) * pages 1-2 *	1-10	INV. F17C5/02
A	US 2021/254789 A1 (LAGOUTTE FRANÇOIS [FR] ET AL) 19 août 2021 (2021-08-19) * revendication 1; exemple 1 *	1-10	
A	DE 10 2010 047300 A1 (LINDE AG [DE]) 5 avril 2012 (2012-04-05) * le document en entier *	1-10	
A	US 2021/341101 A1 (ALLIDIERES LAURENT [FR] ET AL) 4 novembre 2021 (2021-11-04) * figure 1 *	1-10	
A	FR 3 125 322 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 20 janvier 2023 (2023-01-20) * figure 1 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F17C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		12 septembre 2024	Ott, Thomas
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 24 17 0178

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12 - 09 - 2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2020149684 A1	14 - 05 - 2020	AU 2019261745 A1	28 - 05 - 2020
		CA 3058444 A1	12 - 05 - 2020
		CN 111174086 A	19 - 05 - 2020
		EP 3650741 A1	13 - 05 - 2020
		FR 3088415 A1	15 - 05 - 2020
		JP 7387394 B2	28 - 11 - 2023
		JP 2020079641 A	28 - 05 - 2020
		KR 20200054884 A	20 - 05 - 2020
US 2021254789 A1	19 - 08 - 2021	US 2020149684 A1	14 - 05 - 2020
		-----	-----
		CN 112154295 A	29 - 12 - 2020
		EP 3791120 A1	17 - 03 - 2021
		FR 3080906 A1	08 - 11 - 2019
		JP 7346453 B2	19 - 09 - 2023
		JP 2021523326 A	02 - 09 - 2021
		KR 20210005914 A	15 - 01 - 2021
US 2021341101 A1	04 - 11 - 2021	US 2021254789 A1	19 - 08 - 2021
		WO 2019215403 A1	14 - 11 - 2019
		-----	-----
		DE 102010047300 A1	05 - 04 - 2012
		AUCUN	
		-----	-----
		CN 112789443 A	11 - 05 - 2021
		CN 112789444 A	11 - 05 - 2021
FR 3125322 A1	20 - 01 - 2023	EP 3864335 A1	18 - 08 - 2021
		EP 3864336 A1	18 - 08 - 2021
		FR 3086993 A1	10 - 04 - 2020
		JP 7423615 B2	29 - 01 - 2024
		JP 7423616 B2	29 - 01 - 2024
		JP 2022502616 A	11 - 01 - 2022
		JP 2022504226 A	13 - 01 - 2022
		KR 20210066907 A	07 - 06 - 2021
		KR 20210070293 A	14 - 06 - 2021
		PT 3864335 T	15 - 05 - 2024
		PT 3864336 T	13 - 05 - 2024
		US 2021341101 A1	04 - 11 - 2021
		US 2021348721 A1	11 - 11 - 2021
		WO 2020074801 A1	16 - 04 - 2020
		WO 2020074802 A1	16 - 04 - 2020
FR 3125322 A1	20 - 01 - 2023	-----	-----
		AU 2022314118 A1	08 - 02 - 2024
		CA 3220988 A1	26 - 01 - 2023
		CN 117597535 A	23 - 02 - 2024
		EP 4374103 A1	29 - 05 - 2024
		FR 3125322 A1	20 - 01 - 2023
		JP 2024525522 A	12 - 07 - 2024
FR 3125322 A1	20 - 01 - 2023	KR 20240034236 A	13 - 03 - 2024

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 24 17 0178

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12 - 09 - 2024

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	WO 2023001457 A1			26 - 01 - 2023
20	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82