

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 10 月 22 日(22.10.2015)

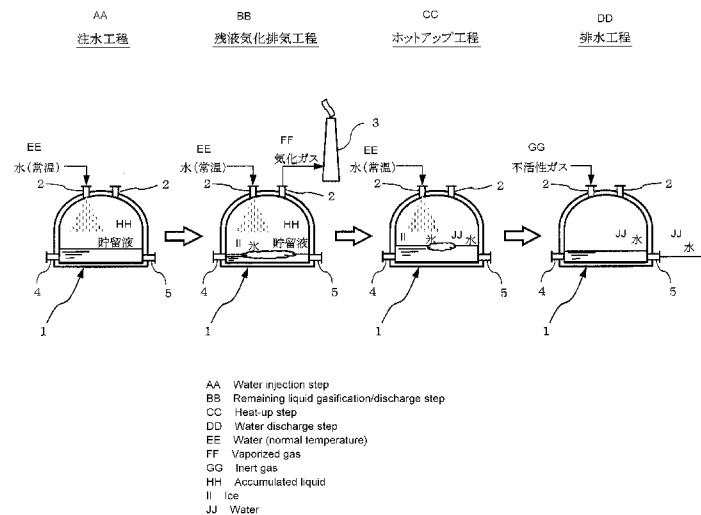


(10) 国際公開番号
WO 2015/159790 A1

- (51) 国際特許分類:
F17C 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061092
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 9 日(09.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-083246 2014 年 4 月 15 日(15.04.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 瀬高 裕智(SETAKA Hirotomo); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 山田特許事務所(PATENT FIRM YAMADA PATENT OFFICE); 〒1010047 東京都千代田区内神田三丁目 5 番 3 号 矢萩第二ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR DISCHARGING LIQUID REMAINING IN LIQUEFIED GAS TANK

(54) 発明の名称: 液化ガスタンクの残液排出方法



(57) Abstract: In the present invention, water is injected into a liquefied gas tank (1) from the upper part of the tank (water injection step); accumulated liquid remaining in the liquefied gas tank (1) is gasified by the heat of the water injected in the water injection step, and is discharged from the upper part of the liquefied gas tank (1) (remaining liquid gasification/discharge step); water continues to be injected into the liquefied gas tank (1) even after all of the accumulated liquid is gasified in the remaining liquid gasification/discharge step, and the temperature inside the liquefied gas tank (1) is returned to normal temperature while the ice (which is formed when the water solidifies due to the cold heat appropriated from the accumulated liquid in the remaining liquid gasification/discharge step) melts (heat-up step); and inert gas is supplied to the interior of the liquefied gas tank (1) while water is discharged from the bottom of the liquefied gas tank (1), the interior of which has been returned to normal temperature in the heat-up step (water discharge step).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/159790 A1



液化ガスタンク 1 の内部にその上部から水を注入し（注水工程）、注水工程で注入される水の熱により液化ガスタンク 1 内に残る貯留液を気化させ、液化ガスタンク 1 の上部から排気し（残液気化排気工程）、残液気化排気工程で貯留液が全て気化した後も液化ガスタンク 1 の内部への水の注入を継続し、残液気化排気工程で貯留液の冷熱を奪って固化した氷を融かしつつ、液化ガスタンク 1 の内部の温度を常温に戻し（ホットアップ工程）、ホットアップ工程で内部が常温に戻された液化ガスタンク 1 の底部から排水しつつ、液化ガスタンク 1 の内部に不活性ガスを供給する（排水工程）。

明 細 書

発明の名称： 液化ガスタンクの残液排出方法

技術分野

[0001] 本発明は、液化ガスタンクの残液排出方法に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、液化天然ガス（L N G : Liquefied Natural Gas）、液化石油ガス（L P G : Liquefied Petroleum Gas）等の液化ガスを貯蔵する液化ガスタンクにおいて経年劣化の影響確認のため、開放点検が実施される場合がある。

[0003] このような開放点検は、液化ガスタンクの内部に作業員が入って実施されるため、開放点検に先立って液化ガスタンクから内容物である液化ガスを全て排出すると共に、人が立ち入るように液化ガスタンクの内部に残存するガスを空気に置換するといった点検前の準備作業を実施する必要がある。

[0004] 従来、液化ガスタンクを開放する際は、可能な限り、貯留液の残液量を最小にし、外気からの入熱を利用して液化ガスタンク内の貯留液を気化させ、更に加温してガスを液化ガスタンクの外部へ排出するようにしていた。この残液排出方法は自然入熱方式と称されている。

[0005] 尚、液化ガスタンクの残液排出方法と関連する一般的技術水準を示すものとしては、例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平 1 0－1 6 0 0 9 8 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 7－2 4 3 0 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、自然入熱に頼る従来の液化ガスタンクの残液排出方法では、全ての液化ガスを排出するまでにかなりの時間が必要であり、その後の不活性ガス並びに空気への置換に要する時間や開放点検作業自体に要する時間

も含めると液化ガスタンクを休止させておく期間が長く必要であった。そのため、液化ガスタンクの運用効率が悪くなるという問題があった。

[0008] 尚、特許文献 1 に開示された方法では、液化ガスを加熱するために大量の窒素ガスが必要となっていた。又、特許文献 2 に開示された方法では、残存するガスを追い出す工程で加圧媒体として水を用いているため、加圧注水ポンプを特別に用意しなければならなかった。

[0009] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなしたもので、液化ガスタンクの内部に残る液化ガスの排出作業を特別な機器を用いることなく短期間で効率良く行うことができ、開放点検のために液化ガスタンクを休止させる期間を大幅に短縮し得る液化ガスタンクの残液排出方法を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、液化ガスタンクの内部に液体を注入し、該注入された液体の熱により前記液化ガスタンク内に残る貯留液を気化させて該液化ガスタンクから排出する液化ガスタンクの残液排出方法にかかるものである。

[0011] 前記液化ガスタンクの残液排出方法において、前記液体は水であり、
前記液化ガスタンクの内部にその上部から水を注入する注水工程と、
該注水工程で注入される水の熱により前記液化ガスタンク内に残る貯留液を気化させ、該液化ガスタンクの上部から排気する残液気化排気工程と、
該残液気化排気工程で前記貯留液が全て気化した後も前記液化ガスタンクの内部への水の注入を継続し、前記残液気化排気工程で貯留液の冷熱を奪って固化した氷を融かしつつ、液化ガスタンクの内部の温度を常温に戻すホットアップ工程と、
該ホットアップ工程で内部が常温に戻された液化ガスタンクの底部から排水しつつ、該液化ガスタンクの内部にその上部から不活性ガスを供給する排水工程と
が行われることが好ましい。

[0012] 又、前記残液気化排気工程で液化ガスタンクの上部から排出される気化ガ

スをフレアスタックで燃焼させることが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明の液化ガスタンクの残液排出方法によれば、液化ガスタンクの内部に残る液化ガスの排出作業を特別な機器を用いることなく短期間で効率良く行うことができ、開放点検のために液化ガスタンクを休止させる期間を大幅に短縮し得るという優れた効果を奏し得る。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の液化ガスタンクの残液排出方法の実施例を示す概要工程図である。

[図2]本発明の液化ガスタンクの残液排出方法の実施例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。

[0016] 図1及び図2は本発明の液化ガスタンクの残液排出方法の実施例であって、本実施例の特徴とするところは、液化ガスタンク1の内部に液体を注入し、該注入された液体の熱により前記液化ガスタンク1内に残る液体を気化させて該液化ガスタンク1から排出する点にある。

[0017] 本実施例の場合、前記液体は水であり、注水工程と、残液気化排気工程と、ホットアップ工程と、排水工程とが行われるようにしてある。

[0018] 前記注水工程では、前記液化ガスタンク1の内部にその上部から常温の水を注入するようにしてある。前記液化ガスタンク1の上部には、通常、安全弁接続用ノズルや各種予備ノズル等のノズル2が配設されているため、該ノズル2を利用して注水を行うようにする。

[0019] 前記残液気化排気工程では、前記注水工程で注入される水の熱により前記液化ガスタンク1内に残る貯留液を気化させ、該液化ガスタンク1の上部から排気するようにしてある。この排気も前記ノズル2を利用して行うようにする。前記残液気化排気工程で液化ガスタンク1の上部から排出される気化ガスはフレアスタック3で燃焼させるようにしてある。

- [0020] 前記ホットアップ工程では、前記残液気化排気工程で前記貯留液が全て気化した後も前記液化ガスタンク 1 の内部への水の注入を継続し、前記残液気化排気工程で貯留液の冷熱を奪って固化した氷を融かしつつ、液化ガスタンク 1 の内部の温度を常温に戻すようにしてある。
- [0021] 前記排水工程では、前記ホットアップ工程で内部が常温に戻された液化ガスタンク 1 の底部から排水しつつ、該液化ガスタンク 1 の内部にその上部から窒素等の不活性ガスを供給するようにしてある。前記液化ガスタンク 1 の底部側面には、通常、貯留液を液化ガスタンク 1 の内部へ導入するための導入ノズル 4 と、貯留液を液化ガスタンク 1 から外部へ排出するための排出ノズル 5 とが配設されているため、該排出ノズル 5 を利用して排水を行うようにする。
- [0022] 次に、上記実施例の作用を説明する。
- [0023] 液化ガスタンク 1 を開放する際、貯留液は排出ノズル 5 から最大限抜き出され、貯留液の残液量は最小とされている。
- [0024] この状態で、先ず、前記液化ガスタンク 1 の内部へその上部に配設されたノズル 2 から常温の水が注入される（注水工程）。
- [0025] 前記注水工程で注入される水の熱（顕熱及び潜熱）により前記液化ガスタンク 1 内に残る貯留液は気化し、該液化ガスタンク 1 の上部に配設されたノズル 2 から排気される（残液気化排気工程）。前記残液気化排気工程で液化ガスタンク 1 の上部から排出される気化ガスはフレアスタック 3 で燃焼される。
- [0026] 前記残液気化排気工程で前記貯留液が全て気化した後も前記液化ガスタンク 1 の内部への水の注入は継続され、前記残液気化排気工程で貯留液の冷熱を奪って固化した氷は徐々に融けていき、液化ガスタンク 1 の内部の温度は常温に戻される（ホットアップ工程）。尚、液化ガスタンク 1 の内部の温度は図示していない温度センサによって計測されており、該温度センサによって計測された液化ガスタンク 1 の内部の温度が 0℃より高くなっていれば、氷は融けて水になったと判断できる。

[0027] 前記ホットアップ工程で内部が常温に戻されると、液化ガスタンク 1 の底部側面に配設された排出ノズル 5 から排水が行われつつ、該液化ガスタンク 1 の内部へその上部に配設されたノズル 2 から窒素等の不活性ガスが供給される（排水工程）。前記不活性ガスにより液化ガスタンク 1 の内部が真空になることが防止されると共に、万が一、液化ガスタンク 1 の内部に貯留液の気化ガスが残存していたとしても、該気化ガスが液化ガスタンク 1 の内部で燃焼することが防止される。

[0028] この結果、本実施例の場合、自然入熱に頼る従来の液化ガスタンクの残液排出方法と比べ、全ての液化ガスを排出するまでに要する時間が大幅に短縮される。その後の不活性ガス並びに空気への置換に要する時間や開放点検作業自体に要する時間を含めても液化ガスタンク 1 を休止させておく期間が短くて済む。そのため、液化ガスタンク 1 の運用効率が良くなる。因みに、残液量が 800kl の場合、自然入熱に頼る従来の液化ガスタンクの残液排出方法では、残液処理及びホットアップに要する日数がおおよそ 150 日（5 ヶ月）程度であるのに対し、本実施例では、おおよそ 10～20 日程度に短縮される。

[0029] 尚、本実施例の場合、特許文献 1 に開示された方法のように、液化ガスを加熱するために大量の窒素ガスは不要で常温の水を注入するだけで済む。又、特許文献 2 に開示された方法のように、残存するガスを追い出す工程で加压媒体として水を用いるのではなく、本実施例では、あくまでも貯留液を強制的に気化させるための熱媒体として水を使用するため、加压注水ポンプを特別に用意しなくて済む。

[0030] こうして、液化ガスタンク 1 の内部に残る液化ガスの排出作業を特別な機器を用いることなく短期間で効率良く行うことができ、開放点検のために液化ガスタンク 1 を休止させる期間を大幅に短縮し得る。

[0031] 又、前記液体は水であり、注水工程と、残液気化排気工程と、ホットアップ工程と、排水工程とが行われる。前記注水工程では、前記液化ガスタンク 1 の上部に通常配設されている安全弁接続用ノズルや各種予備ノズル等のノ

ズル 2 を利用して注水を行える。前記残液気化排気工程では、やはり前記ノズル 2 を利用して気化ガスの排気を行える。前記ホットアップ工程では、注水工程と同様に前記ノズル 2 を利用して注水を行える。前記排水工程では、前記液化ガスタンク 1 の底部側面に通常配設されている排出ノズル 5 を利用して排水を行える。つまり、既設の液化ガスタンク 1 を改造したり、特別な機器を追加装備したりすることなく、気化ガスの排出を行える。

[0032] 更に又、前記残液気化排気工程で液化ガスタンク 1 の上部から排出される気化ガスはフレアスタック 3 で燃焼されるため、気化ガスの処理が確実に行われ、気化ガスに引火して火災が発生する心配もない。

[0033] 尚、本発明の液化ガスタンクの残液排出方法は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

符号の説明

- [0034]
- | | |
|---|---------|
| 1 | 液化ガスタンク |
| 2 | ノズル |
| 3 | フレアスタック |
| 5 | 排出ノズル |

請求の範囲

- [請求項1] 液化ガスタンクの内部に液体を注入し、該注入された液体の熱により前記液化ガスタンク内に残る貯留液を気化させて該液化ガスタンクから排出することを特徴とする液化ガスタンクの残液排出方法。
- [請求項2] 前記液体は水であり、
前記液化ガスタンクの内部にその上部から水を注入する注水工程と、
、
該注水工程で注入される水の熱により前記液化ガスタンク内に残る貯留液を気化させ、該液化ガスタンクの上部から排気する残液気化排気工程と、
該残液気化排気工程で前記貯留液が全て気化した後も前記液化ガスタンクの内部への水の注入を継続し、前記残液気化排気工程で貯留液の冷熱を奪って固化した氷を融かしつつ、液化ガスタンクの内部の温度を常温に戻すホットアップ工程と、
該ホットアップ工程で内部が常温に戻された液化ガスタンクの底部から排水しつつ、該液化ガスタンクの内部にその上部から不活性ガスを供給する排水工程と
が行われる請求項1記載の液化ガスタンクの残液排出方法。
- [請求項3] 前記残液気化排気工程で液化ガスタンクの上部から排出される気化ガスをフレアスタックで燃焼させる請求項2記載の液化ガスタンクの残液排出方法。

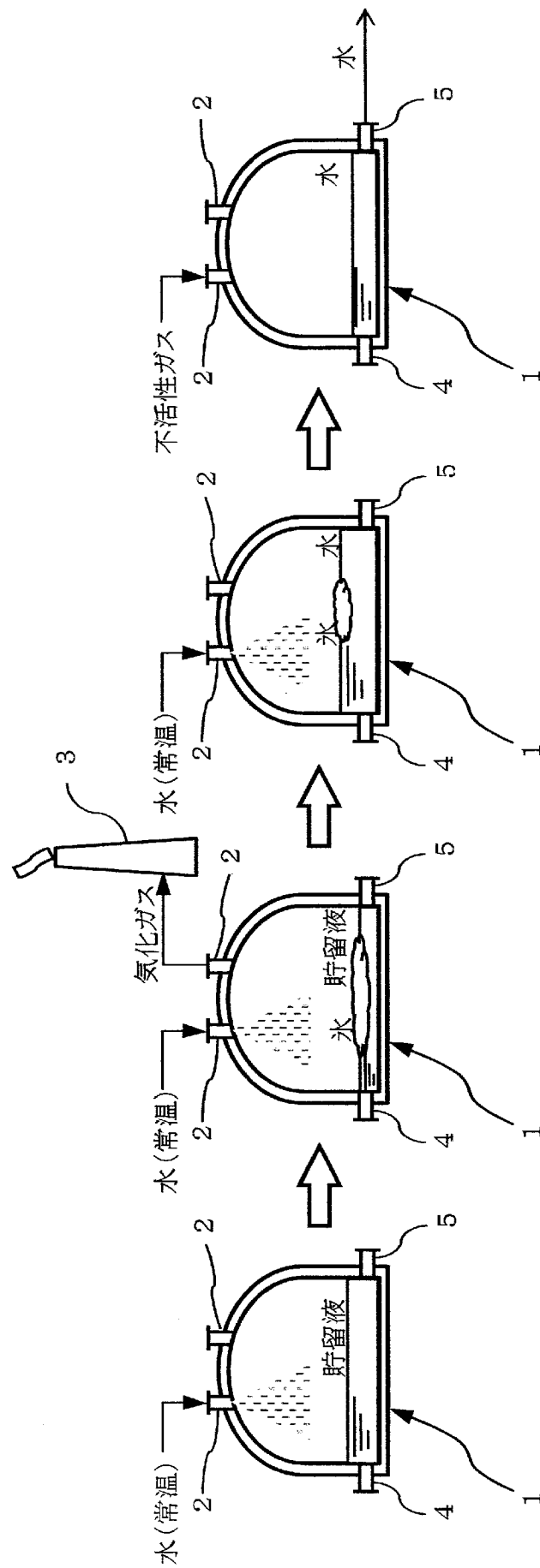
[図1]

排水工程

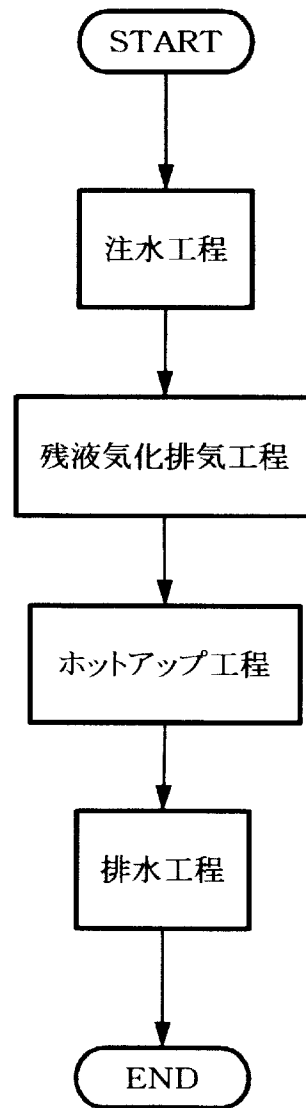
ホットアップ工程

残液気化排気工程

注水工程



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F17C9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F17C9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-161593 A (Kabushiki Kaisha Gasken), 16 June 2000 (16.06.2000), paragraphs [0003] to [0012]; fig. 8 (Family: none)	1
Y	JP 8-261396 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 11 October 1996 (11.10.1996), paragraphs [0002], [0018] (Family: none)	1
Y	JP 10-30795 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 03 February 1998 (03.02.1998), paragraphs [0010], [0016] (Family: none)	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 June 2015 (23.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061092

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 48-63314 A (Conch International Methane Ltd.), 03 September 1973 (03.09.1973), entire text; all drawings & US 3867818 A & GB 1400010 A & DE 2255746 A1 & FR 2161676 A5 & NL 7214563 A & NO 130740 B & SE 383199 B & ES 408711 A1 & CA 968269 A1 & IT 970397 B & PL 79715 B1	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F17C9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F17C9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称，調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-161593 A（株式会社ガス検）2000.06.16, 段落【0003】－【0012】，図8（ファミリーなし）	1
Y	JP 8-261396 A（石川島播磨重工業株式会社）1996.10.11, 段落【0002】，【0018】（ファミリーなし）	1
Y	JP 10-30795 A（石川島播磨重工業株式会社）1998.02.03, 段落【0010】，【0016】（ファミリーなし）	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく，一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが，国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示，使用，展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で，かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく，発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって，当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって，当該文献と他の1以上の文献との，当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

結城 健太郎

3 N

3 0 2 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3361

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 48-63314 A (コンチ、インターナショナル、メセイン、 リミテッド) 1973.09.03, 全文, 全図 & US 3867818 A & GB 1400010 A & DE 2255746 A1 & FR 2161676 A5 & NL 7214563 A & NO 130740 B & SE 383199 B & ES 408711 A1 & CA 968269 A1 & IT 970397 B & PL 79715 B1	1-3