

(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
2017年1月19日(19.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/010081 A1

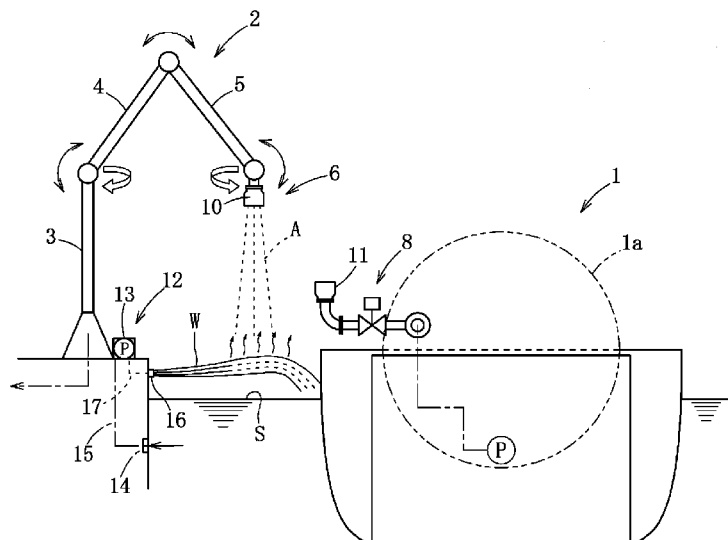
- (51) 国際特許分類:
B67D 9/02 (2010.01) *B67D 9/00* (2010.01)
B63B 27/24 (2006.01) *F17C 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003283
- (22) 国際出願日: 2016年7月11日(11.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-139821 2015年7月13日(13.07.2015) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP). 東京貿易エンジニアリング株式会社 (TOKYO BOEKI ENGINEERING LTD.) [JP/JP]; 〒1048510 東京都中央区八丁堀二丁目13番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 海野 峻太郎 (UNNO, Shuntaro). 高瀬 智教 (TAKASE, Tomonori). 梅村 友章 (UMEMURA, Tomoaki). 河合 務 (KAWAI, Tsutomu).

- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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), ユーロパ (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).

[続葉有]

(54) Title: EMERGENCY DETACHMENT SYSTEM FOR LIQUID HYDROGEN

(54) 発明の名称: 液体水素用緊急離脱システム



(57) Abstract: This emergency detachment system (6) is mounted to a liquefied hydrogen loading arm (2). The emergency detachment system (6) is provided with: a first emergency shut-off valve unit (10) located at the shore side; and a second emergency shut-off valve unit (11) which is located at the ship side, and which is connected to the first emergency shut-off valve unit (10) so as to be capable of being separated therefrom. A water curtain formation device (12) is provided which forms a water curtain (W) that extends in a horizontal direction between the first emergency shut-off valve unit (10) and the sea surface, when the first and second emergency shut-off valve units (10, 11) enter a separated state during emergency detachment.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/010081 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

液化水素用ローディングアーム(2)に装備される緊急離脱システム(6)において、緊急離脱システム(6)は、陸側の第1緊急遮断弁ユニット(10)と、この第1緊急遮断弁ユニット(10)に分離可能に接続された船側の第2緊急遮断弁ユニット(11)とを備え、緊急離脱時に第1、第2緊急遮断弁ユニット(10,11)が分離状態になったとき、第1緊急遮断弁ユニット(10)と海面との間に水平方向に展開するウォーターカーテン(W)を形成するウォーターカーテン形成装置(12)を設けた。

明 細 書

発明の名称：液体水素用緊急離脱システム

技術分野

[0001] 本発明は、液化水素用ローディングアームに装備される液化水素用緊急離脱システムに関するものである。

背景技術

[0002] LNG運搬船と陸上のLNGタンクとの間でLNGを移送する場合、陸上側のローディングアームをLNG運搬船のLNG配管のマニホールドに接続して、LNGのローディングやアンローディングを行う（特許文献1、特許文献2）。このローディングやアンローディング中に強風や津波や地震等によりローディングアームが破損するのを防止する為に、ローディングアームには緊急離脱システムが装備されている。

[0003] 前記緊急離脱システムは、陸側の緊急遮断弁ユニットと、この陸側の緊急遮断弁ユニットに接続された船側の緊急遮断弁ユニットと、これらを分離可能に連結する連結機構とを有する。他方、液化水素用ローディングアームの液化水素用輸送管は、真空断熱構造の二重管であり、緊急離脱システムの緊急遮断弁ユニットも真空断熱構造の二重構造に構成される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実用新案登録第2561667号公報

特許文献2：特開2012-25466号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] LNGの液化温度は -161°C 、酸素の液化温度は -183°C であるため、LNG用ローディングアームの緊急離脱システムが作動しても、分離した緊急遮断弁の接続開口部に液化空気が発生することはない。しかし、水素の液化温度は -253°C で酸素の液化温度よりも低温であるため、液化水素用

ローディングアームの緊急離脱システムが作動した場合、ローディングアームの先端の陸側緊急遮断弁ユニットの接続開口部に液化空気が形成され、その液化空気が海面に滴下する。海面上に液化空気(酸素)と反応する物質(例えば、油滴等)がある可能性があるため、液化空気の海面への落下を防止する必要がある。

[0006] 本発明の目的は、陸側緊急遮断弁ユニットから滴下する液化空気をウォーターカーテンで遮断し蒸発させるようにした液化水素用緊急離脱システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る液化水素用緊急離脱システムは、液化水素用ローディングアームに装備される緊急離脱システムにおいて、前記緊急離脱システムは、陸側の第1緊急遮断弁ユニットと、この第1緊急遮断弁ユニットに分離可能に接続された船側の第2緊急遮断弁ユニットとを備え、緊急離脱時に第1、第2緊急遮断弁ユニットが分離状態になったとき、第1緊急遮断弁ユニットと海面との間に水平方向に展開するウォーターカーテンを形成するウォーターカーテン形成装置を設けたことを特徴としている。

[0008] この構成によれば、緊急離脱時に第1、第2緊急遮断弁ユニットが分離状態になったとき、第1緊急遮断弁ユニットと海面との間に水平方向に展開するウォーターカーテンを形成するウォーターカーテン形成装置を設けるため、第1緊急遮断弁ユニットの接続開口部に液化空気が発生してその液化空気が下方へ滴下すると、ウォーターカーテンに遮断され、ウォーターカーテンの熱で蒸発してしまうため、液化空気が海面に到達することを確実に防止することができる。

[0009] 上記の液化水素用緊急離脱システムにおいて、前記ウォーターカーテン形成装置は、海中から海水を吸入するポンプと、このポンプから供給される加压水で前記ウォーターカーテンを形成するウォーターカーテン形成ノズルとを備えていてもよい。

[0010] この構成によれば、ウォーターカーテン形成装置が、海中から海水を吸入す

るポンプと、ウォータカーテン形成ノズルを備えているため、簡単な構成のウォータカーテン形成装置を実現できる。

[0011] 上記の液化水素用緊急離脱システムにおいて、前記ウォータカーテン形成装置は、海中から海水を吸入するポンプと、このポンプから供給される加圧水を前記ローディングアームに沿って供給する給水ホースと、この給水ホースから加圧水を受けて第1緊急遮断弁ユニットの下方近傍領域に前記ウォータカーテンを形成するウォータカーテン形成ノズルとを備えていてもよい。

[0012] この構成によれば、第1緊急遮断弁ユニットの下方近傍領域にウォータカーテンを形成するため、小型のウォータカーテンを形成すればよいと、ポンプや給水ホースの小型化を図ることができる。

[0013] 上記の液化水素用緊急離脱システムにおいて、前記ウォータカーテン形成装置は、陸上の消化設備から加圧水の供給を受けて前記ウォータカーテンを形成してもよい。

[0014] この構成によれば、前記ウォータカーテン形成装置は、陸上の消化設備から加圧水の供給を受けて前記ウォータカーテンを形成する構成としたので、ポンプを省略可能で、設備費の面で有利になる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、陸側緊急遮断弁ユニットから滴下する液化空気をウォータカーテンで遮断し蒸発させるようにした液化水素用緊急離脱システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例に係る液化水素用ローディングアームと液化水素運搬船の概略構成図である。

[図2]実施例1に係る液化水素用緊急離脱システムの構成図である。

[図3]実施例2に係る液化水素用緊急離脱システムの構成図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明を実施するための形態について実施例に基づいて説明する。

実施例 1

[0018] 図1に示すように、液化水素運搬船1の液化水素タンク1aから陸上の液化水素タンク（図示略）に液化水素をアンローディングしたり、その反対に陸上の液化水素タンクから液化水素運搬船1に液化水素をローディングするために、液化水素用ローディングアーム2が陸上に装備されている。この液化水素用ローディングアーム2は、その内部に真空断熱二重管を備えており、この真空断熱二重管を介して陸上の液化水素タンクに接続されている。

[0019] 前記ローディングアーム2は、アウトライザ3と、インボードアーム4と、アウトボードアーム5と、緊急離脱システム6を備え、これらの内部に真空断熱二重構造の液化水素通路が形成されている。

このローディングアーム2を介して液化水素のローディングやアンローディングを行う場合、ローディングアーム2の先端の継手部7（例えば、バイヨネット継手の雌側）を液化水素運搬船1上の液化水素配管のマニホールド8の継手部9（例えば、バイヨネット継手の雄側）に接続してから液化水素の移送を行う。

[0020] ローディングアーム2をマニホールド8に接続した状態のとき、天候が悪化して液化水素運搬船1が激しく動揺したり、津波が発生したり、地震が発生してローディングアーム2が激しく動揺したりする緊急時に、ローディングアーム2が破損する虞がある。そこで、この液化水素用ローディングアーム2には緊急離脱システム6が装備されている。

[0021] 前記緊急離脱システム6は、陸側の第1緊急遮断弁ユニット10と、この第1緊急遮断弁ユニット10に分離可能に接続された船側の第2緊急遮断弁ユニット11とを備え、通常の使用状態においては、これら第1、第2緊急遮断弁ユニット10、11は連結装置（図示略）により分離可能に連結されている。

[0022] 前記のような緊急時には、緊急離脱システム6が作動し、連結装置による連結が解除されて、ローディングアーム2側の第1緊急遮断弁ユニット10が第2緊急遮断弁ユニット11から分離される。

[0023] 図2に示すように、上記の緊急離脱時に第1, 第2緊急遮断弁ユニット10, 11が分離状態になったとき、第1緊急遮断弁ユニット10と海面との間に水平方向に展開するウォータカーテンWを形成するウォータカーテン形成装置12が陸上に設けられている。

このウォータカーテン形成装置12は、海中から海水を吸入するポンプ13と、このポンプ13から供給される加圧水で前記ウォータカーテンWを形成するウォータカーテン形成ノズル16とを備えている。

[0024] ポンプ13は、ローディングアーム2のアウタライザ3の付近の陸上に設置され、海水吸入口14から吸入管15を介して海水を吸入する。

前記ウォータカーテン形成ノズル16は、ポンプ13の付近の岸壁の側壁部に海面から所定高さ位置となるように設置され、ポンプ13からの加圧水が吐出管17を介してウォータカーテン形成ノズル16に供給される。

[0025] ノズル16は、水平方向に細長い扁平な矩形状の噴出口を有し、第1緊急遮断弁ユニット10の下方空間に広がるような平面視にて開角30~45°程度の扇形のウォータカーテンWであって岸壁から例えば8m程度延びるウォータカーテンWを形成する。

第1緊急遮断弁ユニット10の接続開口部に発生した液化空気の液滴Aが下方へ落下していくと、ウォータカーテンWにトラップされ、ウォータカーテンWの熱により瞬時に蒸発して水素ガスは大気中へ拡散するように構成してある。

[0026] 以上説明した液化水素用緊急遮断システム6の作用、効果について説明する。

緊急離脱時に第1, 第2緊急遮断弁ユニット10, 11が分離状態になったとき、ウォータカーテン形成装置12が第1緊急遮断弁ユニット10と海面Sとの間に水平方向に展開するウォータカーテンWを形成するため、第1緊急遮断弁ユニット10の接続開口部に液化空気が発生してその液化空気の液滴Aが下方へ滴下すると、ウォータカーテンWで遮断され、ウォータカーテンWの熱で蒸発してしまうため、液化空気の液滴Aが海面に到達すること

を確実に防止することができる。

- [0027] ウォータカーテン形成装置 1 2 が、海中から海水を吸入するポンプ 1 3 と、ウォータカーテン形成ノズル 1 6 を備えているため、簡単な構成のウォータカーテン形成装置 1 2 を実現できる。

実施例 2

- [0028] 実施例 2 の液化水素用ローディングアームの緊急遮断システム 6 A について図 3 に基づいて説明する。但し、実施例 1 と同じのものに同じ符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。

- [0029] 前記ウォータカーテン形成装置 1 2 A は、海中から海水を吸入するポンプ 1 3 と、このポンプ 1 3 から供給される加圧水をローディングアーム 2 に沿って供給する可撓性の給水ホース 2 0 と、この給水ホース 2 0 から加圧水を受けて第 1 緊急遮断弁ユニット 1 0 の下方近傍領域に前記ウォータカーテン W を形成するウォータカーテン形成ノズル 1 6 A とを備えている。

- [0030] 前記給水ホース 2 0 は、アウトライザ 3 と、インボードアーム 4 と、アウトボードアーム 5 に沿って延び、複数の留め具 2 1 でアウトライザ 3 と、インボードアーム 4 と、アウトボードアーム 5 に固定されている。

ウォータカーテン形成ノズル 1 6 A のケース部材 1 6 a は、アウトボードアーム 5 の先端付近から延ばした支持アーム 2 2 の先端に固定されている。給水ホース 2 0 の先端がケース部材 1 6 a 内の給水通路であってノズル 1 6 A に接続された給水通路に接続されている。

- [0031] ウォータカーテン形成ノズル 1 6 A は、第 1 緊急遮断弁ユニット 1 0 の下方近傍領域に広がるような平面視にて例えば開角 3 0 程度の扇形のウォータカーテン W であって例えば 2 m 程度延びるウォータカーテン W を形成する。このウォータカーテン形成装置 1 2 A による作用、効果は実施例 1 とほぼ同様であるが、第 1 緊急遮断弁ユニット 1 0 の下方近傍領域にウォータカーテン W を形成するため、小型のウォータカーテン W を形成すればよいため、ポンプ 1 3 や給水ホース 2 0 の小型化を図ることができる。

- [0032] 前記実施例を部分的に変更する例について説明する。

1) 実施例1のウォーターカーテンノズル16の設置高さ位置を海面近傍位置とし、海面の近傍又は海面にウォーターカーテンWを形成するようにしてもよい。

[0033] 2) ウォーターカーテン形成装置12, 12Aは、陸上の消化設備から加圧水の供給を受けて前記ウォーターカーテンWを形成するように構成してもよい。この場合、ポンプ13を省略可能で、設備費の面で有利になる。

[0034] 3) その他、当業者ならば本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施例に種々の変更を付加して実施可能であり、本発明はそのような種々の変更形態を包含するものである。

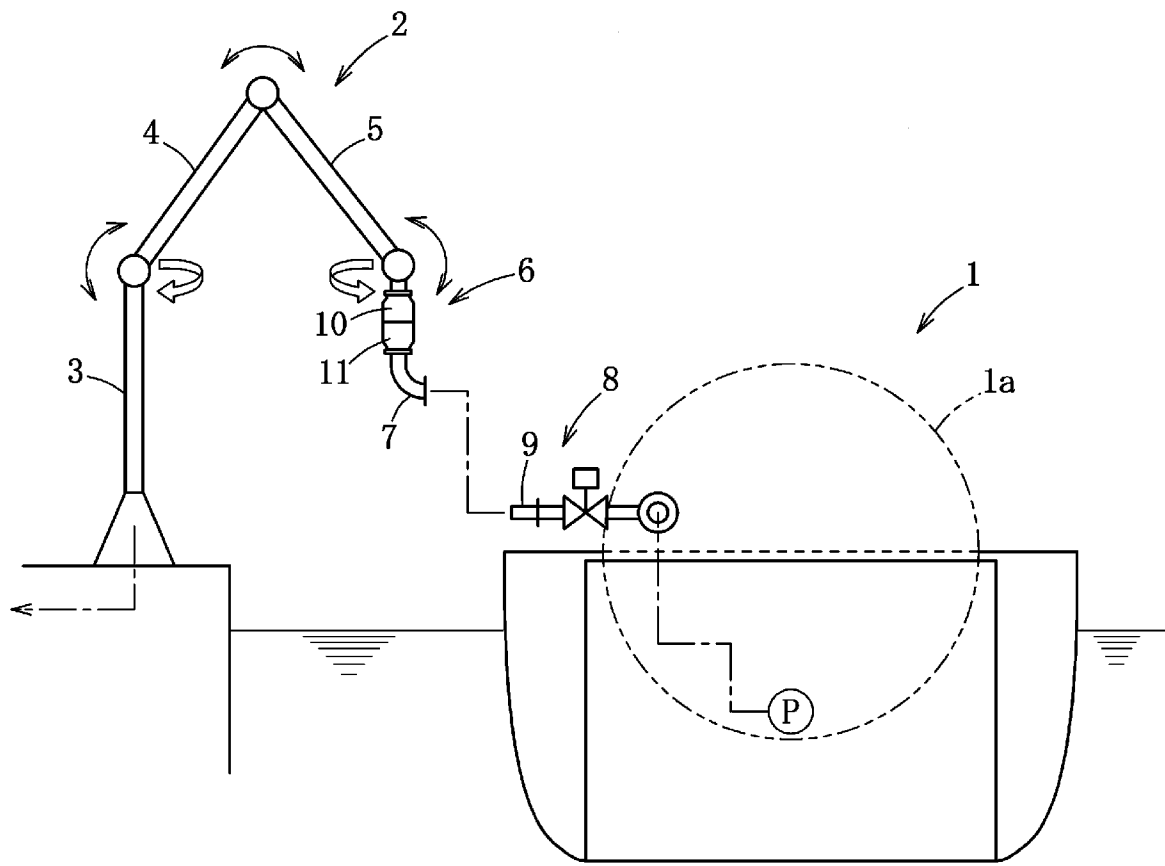
符号の説明

[0035]	2	液化水素用ローディングアーム
	6, 6A	緊急離脱システム
	10, 11	第1, 第2緊急遮断弁ユニット
	12, 12A	ウォーターカーテン形成装置
	13	ポンプ
	16, 16A	ウォーターカーテン形成ノズル
	20	給水ホース

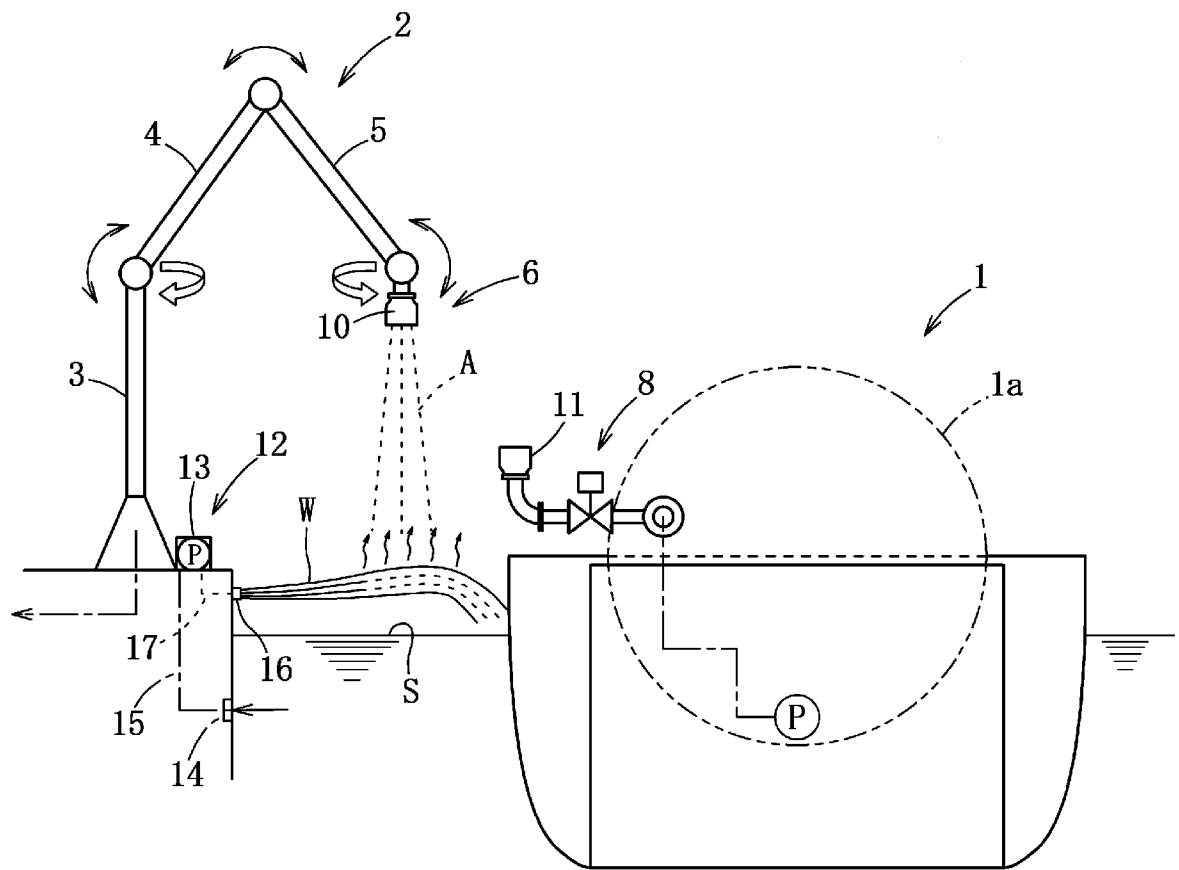
請求の範囲

- [請求項1] 液化水素用ローディングアームに装備される緊急離脱システムにおいて、
- 前記緊急離脱システムは、陸側の第1 緊急遮断弁ユニットと、この第1 緊急遮断弁ユニットに分離可能に接続された船側の第2 緊急遮断弁ユニットとを備え、
- 緊急離脱時に第1, 第2 緊急遮断弁ユニットが分離状態になったとき、第1 緊急遮断弁ユニットと海面との間に水平方向に展開するウォーターカーテンを形成するウォーターカーテン形成装置を設けたことを特徴とする液化水素用緊急離脱システム。
- [請求項2] 前記ウォーターカーテン形成装置は、海中から海水を吸入するポンプと、このポンプから供給される加圧水で前記ウォーターカーテンを形成するウォーターカーテン形成ノズルとを備えたことを特徴とする請求項1 に記載の液化水素用緊急離脱システム。
- [請求項3] 前記ウォーターカーテン形成装置は、海中から海水を吸入するポンプと、このポンプから供給される加圧水を前記ローディングアームに沿って供給する給水ホースと、
- この給水ホースから加圧水を受けて第1 緊急遮断弁ユニットの下方近傍領域に前記ウォーターカーテンを形成するウォーターカーテン形成ノズルとを備えたことを特徴とする請求項1 に記載の液化水素用緊急離脱システム。
- [請求項4] 前記ウォーターカーテン形成装置は、陸上の消化設備から加圧水の供給を受けて前記ウォーターカーテンを形成することを特徴とする請求項1 に記載の液化水素用緊急離脱システム。

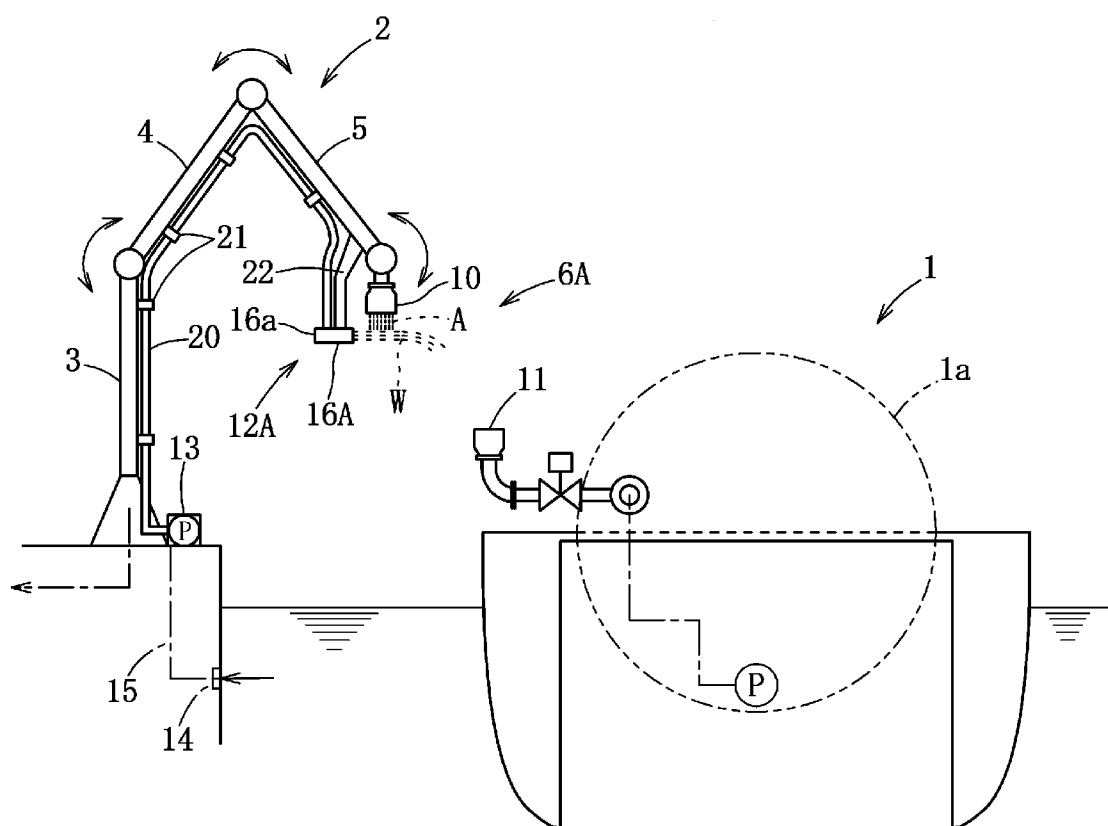
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B67D9/02(2010.01)i, B63B27/24(2006.01)i, B67D9/00(2010.01)i, F17C13/00(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)

B67D9/02, B63B27/24, B67D9/00, F17C13/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X	JP 2012-524002 A (Excelerate Energy L.P.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0067] to [0072]; drawings & US 2010/0263389 A1 paragraphs [0079] to [0085]; drawings & WO 2010/120908 A2	1-4

☐ 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
08 September 2016 (08.09.16)

Date of mailing of the international search report
20 September 2016 (20.09.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B67D9/02(2010.01)i, B63B27/24(2006.01)i, B67D9/00(2010.01)i, F17C13/00(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. B67D9/02, B63B27/24, B67D9/00, F17C13/00

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
X	JP 2012-524002 A (エクセラレート・エナジー・リミテッド・パートナーシップ) 2012.10.11, 段落[0067]-[0072], 図面 & US 2010/0263389 A1, 段落[0079]-[0085], 図面 & WO 2010/120908 A2	1-4

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

0 8 . 0 9 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 9 . 2 0 1 6

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

加藤 昌人

3 0

9 2 5 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8