

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7676232号
(P7676232)

(45)発行日 令和7年5月14日(2025.5.14)

(24)登録日 令和7年5月2日(2025.5.2)

(51)国際特許分類 F I
F 1 7 C 9/02 (2006.01) F 1 7 C 9/02

請求項の数 36 外国語出願 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-94864(P2021-94864)	(73)特許権者	519209819
(22)出願日	令和3年6月7日(2021.6.7)		チャート・インコーポレーテッド
(65)公開番号	特開2021-196054(P2021-196054 A)		アメリカ合衆国ジョージア州 3 0 1 0 7 、ポール・グラウンド、エアポート・イ ンダストリアル・ドライブ 2 2 0 0、 スイート 1 0 0
(43)公開日	令和3年12月27日(2021.12.27)	(74)代理人	100118902
審査請求日	令和6年1月10日(2024.1.10)		弁理士 山本 修
(31)優先権主張番号	63/036,560	(74)代理人	100106208
(32)優先日	令和2年6月9日(2020.6.9)		弁理士 宮前 徹
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100196508
			弁理士 松尾 淳一
		(74)代理人	
			竹内 茂雄
		(72)発明者	マルティン・スピнка

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱管理を伴う極低温流体分配システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

極低温液体を保持する区域を規定する貯槽と、
前記貯槽の下部部分の上方に持ち上げられた高さにおいて極低温液体を保持するように構成される区域を規定し、前記貯槽と流体連通する受皿と、
ポンプと、
前記貯槽の前記下部部分と液体連通し、極低温液体を前記貯槽から前記ポンプに選択的に導くように構成される第1の供給管路と、
極低温液体を温めるように構成される調節熱交換器と、
前記ポンプと液体連通し、極低温液体を前記ポンプから前記調節熱交換器の入口に導くように構成される分配管路と、
液体を前記調節熱交換器の出口から使用装置に導くように構成される生成物管路と、
流体を前記調節熱交換器の出口または前記生成物管路から前記受皿に選択的に導くように構成される循環処理管路と、
前記循環処理管路と流体連通する循環処理弁と、
前記受皿の下部部分と液体連通し、液体を前記受皿から前記ポンプに選択的に導くように構成される第2の供給管路と
を備える極低温流体分配システム。

【請求項 2】

前記分配管路に接続される迂回管路入口と、迂回管路出口とを有する迂回管路と、

10

20

液体を前記ポンプから受け取り、受け取られる液体を、前記調節熱交換器、前記迂回管路入口、または、前記調節熱交換器および前記迂回管路入口の両方を通して選択的に導くように構成される迂回弁配置構成と、

前記調節熱交換器出口および前記迂回管路出口と流体連通し、受け取られる液体を、前記循環処理管路または前記生成物管路を通して選択的に導くように構成される分配弁配置構成と

をさらに備える、請求項 1 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 3】

前記迂回弁配置構成は、少なくとも 2 つの弁を含む、請求項 2 に記載の極低温流体分配システム。

10

【請求項 4】

少なくとも 1 つの弁は、前記分配管路上に配置され、少なくとも 1 つの弁は、前記迂回管路上に配置される、請求項 3 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 5】

前記迂回弁配置構成は、単一の弁を含む、請求項 2 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 6】

前記単一の弁は、前記迂回管路入口および前記分配管路の接合部に配置される、請求項 5 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 7】

前記分配弁配置構成は、少なくとも 2 つの弁を含む、請求項 2 から 6 のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

20

【請求項 8】

少なくとも 1 つの弁は、前記生成物管路上に配置され、少なくとも 1 つの弁は、前記循環処理管路上に配置される、請求項 7 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 9】

前記分配弁配置構成は、単一の弁を含む、請求項 2 から 6 のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

【請求項 10】

前記分配弁配置構成に含まれた前記単一の弁は、前記生成物管路および前記循環処理管路の接合部に配置される、請求項 9 に記載の極低温流体分配システム。

30

【請求項 11】

前記貯槽は、水平貯槽である、請求項 1 から 10 のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

【請求項 12】

前記第 2 の供給管路は、前記ポンプと第 1 の供給弁との間の場所において前記第 1 の供給管路と液体連通する、請求項 1 から 11 のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

【請求項 13】

前記受皿は、前記貯槽の内側に配置される、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

【請求項 14】

前記受皿は、前記貯槽の上部部分に接続される、請求項 13 に記載の極低温流体分配システム。

40

【請求項 15】

前記受皿は、前記貯槽の側壁に接続される、請求項 13 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 16】

極低温液体を保持する区域を規定する貯槽と、
ポンプと、

極低温液体を温めるように構成される調節熱交換器と、

前記ポンプおよび前記調節熱交換器と液体連通する分配管路であって、前記貯槽の上部

50

部分を通して進む、分配管路と、

前記貯槽の前記上部部分の中の前記分配管路上に配置される貯槽熱交換器と、

液体を使用装置に導くように構成される生成物管路と、

流体を前記調節熱交換器の出口または前記生成物管路から前記貯槽に選択的に導くように構成される循環処理管路と、

前記循環処理管路と流体連通する循環処理弁とを備える極低温流体分配システム。

【請求項 17】

前記貯槽の下部部分および前記ポンプと液体連通する供給管路と、

前記貯槽の前記下部部分と前記ポンプとの間の前記供給管路内に配置される供給弁とをさらに備える、請求項 16 に記載の極低温流体分配システム。

10

【請求項 18】

前記貯槽の下部部分の上方に持ち上げられた高さにおいて極低温液体を保持するように構成される区域を規定し、前記貯槽と液体連通する受皿をさらに備える、請求項 16 または 17 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 19】

前記受皿は、前記貯槽の中にある、請求項 18 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 20】

前記貯槽熱交換器は、前記受皿の中に配置される、請求項 18 または 19 に記載の極低温流体分配システム。

20

【請求項 21】

前記貯槽熱交換器は、コイル熱交換器である、請求項 16 から 20 のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

【請求項 22】

前記ポンプは、前記貯槽の中に配置される、請求項 16 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 23】

前記ポンプは、前記貯槽の下側部分内にある、請求項 22 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 24】

前記分配管路に接続される迂回管路入口と、迂回管路出口とを有する迂回管路と、液体を前記ポンプから受け取り、受け取られる液体を、前記調節熱交換器、前記迂回管路入口、または、前記調節熱交換器および前記迂回管路入口の両方を通して選択的に導くように構成される迂回弁配置構成と、

30

前記調節熱交換器出口および前記迂回管路出口と流体連通し、受け取られる液体を、前記循環処理管路または前記生成物管路を通して選択的に導くように構成される分配弁配置構成と

をさらに備える、請求項 16 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 25】

前記迂回弁配置構成は、少なくとも 2 つの弁を含む、請求項 24 に記載の極低温流体分配システム。

40

【請求項 26】

少なくとも 1 つの弁は、前記分配管路上に配置され、少なくとも 1 つの弁は、前記迂回管路上に配置される、請求項 25 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 27】

前記迂回弁配置構成は、単一の弁を含む、請求項 24 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 28】

前記単一の弁は、前記迂回管路入口および前記分配管路の接合部に配置される、請求項 27 に記載の極低温流体分配システム。

【請求項 29】

50

前記分配弁配置構成は、少なくとも2つの弁を含む、請求項24から28のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

【請求項30】

少なくとも1つの弁は、前記生成物管路上に配置され、少なくとも1つの弁は、前記循環処理管路上に配置される、請求項29に記載の極低温流体分配システム。

【請求項31】

前記分配弁配置構成は、単一の弁を含む、請求項24から28のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

【請求項32】

前記弁は、前記生成物管路および前記循環処理管路の接合部に配置される、請求項31に記載の極低温流体分配システム。 10

【請求項33】

前記貯槽は、水平貯槽である、請求項16から32のいずれかに記載の極低温流体分配システム。

【請求項34】

極低温流体分配システム内の熱を制御する方法であって、

a. 極低温液体を貯槽内に貯蔵するステップと、

b. 極低温液体を調節システムにポンプで送り込むステップと、

c. 調節された極低温流体を、前記調節システムから生成物管路を通して使用装置に分配するステップと、 20

d. 流体を、前記調節システムまたは前記生成物管路から、前記貯槽の頭隙の中に布置される受皿に循環処理することを、前記貯槽の前記頭隙内の蒸気を凝縮させるように行うステップと

を含む、方法。

【請求項35】

前記受皿内の流体を冷却するステップをさらに含む、請求項34に記載の方法。

【請求項36】

前記受皿内の前記流体は、極低温液体を、前記極低温液体がステップbにおいて前記調節システムにポンプで送り込まれる際に使用して冷却される、請求項35に記載の方法。

【発明の詳細な説明】 30

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

[0001]本出願は、その内容が参照により本明細書に組み込まれている、2020年6月9日に提出された米国仮出願第63/036,560号の利益を主張するものである。

【0002】

[0002]本開示は、一般的には、極低温流体分配システムに関し、詳細には、システム内の熱を管理する能力を伴う極低温流体分配システムに関係する。

【背景技術】

【0003】 40

[0003]極低温流体、すなわち、一般的には大気圧において-150より下の沸点を有する流体は、自動車および産業用途などの種々の用途において使用される。極低温流体は、典型的には、体積を低減するために液体として貯蔵され、かくして、より実用的および経済的な設計の入れ物が使用されることを可能にする。液体は、周囲環境から極低温液体内への熱伝達を低減するための絶縁物として、内方容器および外方容器の壁の間に真空を伴う、二重壁のバルク貯槽または入れ物内に貯蔵されることが多い。

【0004】

[0004]液化天然ガス(LNG)などの極低温流体の分配は、典型的には、断続的に、例えば、LNGを燃料とする乗物が、燃料再補給を受けるためにLNG燃料補給所に来るときに要求される。 50

【 0 0 0 5 】

[0005]熱管理は、燃料補給所などの液化天然ガス（LNG）分配システムの運用性において最も重要な要因のうちの1つである。システムの使用の間、熱的エネルギーは、貯槽内容物を加熱し、ボイルオフガス（BOG）を発生させる。LNGからのBOGは、メタンは環境に対して有害と考えられるので、放出されるべきではなく、システムの中で対処されなければならない。BOGは、極低温貯槽内に貯留され得るが、貯留圧力容量は、不十分であることが多く、BOG対処の何らかの外部手段が要される。BOGは、液体窒素を使用して再凝縮させられ、または、ことによると、圧縮天然ガス（CNG）として高圧筒内へと圧縮され得る。BOG対処に対する両方の選択案は、複雑さおよび費用を分配システムに付加する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【文献】米国特許第5,787,940号

【文献】米国特許第5,771,946号

【発明の概要】

【 0 0 0 7 】

[0006]本明細書において開示される例実施形態は、従来技術分配システムの欠点を克服する、有利な極低温液体分配システムを提供する。開示される極低温液体分配システムは、システムを冷却することよりむしろ、より良好に、システムの中の発熱性を管理し、より温かいLNGを利用することができる。

20

【 0 0 0 8 】

[0007]1つの態様において、極低温流体分配システムは、極低温液体を保持する区域を規定する貯槽と、貯槽の下部部分の上方の高さにおいて極低温液体を保持するように構成される区域を規定し、貯槽と流体連通する受皿と、ポンプとを含む。システムは、極低温液体を貯槽からポンプに選択的に導くように構成される、貯槽の下部部分と液体連通する第1の供給管路と、極低温液体を温めるように構成される調節熱交換器と、ポンプと液体連通し、極低温液体をポンプから調節熱交換器の入口に導くように構成される分配管路と、液体を調節熱交換器の出口から使用装置に導くように構成される生成物管路と、流体を調節熱交換器の出口または生成物管路から受皿に導くように構成される循環処理（recycle）管路と、循環処理管路と流体連通する循環処理弁と、受皿の下部部分と液体連通し、液体を受皿からポンプに選択的に導くように構成される第2の供給管路とをさらに含む。

30

【 0 0 0 9 】

[0008]さらなる態様において、極低温流体分配システムは、極低温液体を保持する区域を規定する貯槽と、ポンプと、極低温液体を温めるように構成される調節熱交換器とを含む。システムは、ポンプおよび調節熱交換器と液体連通する分配管路であって、貯槽の上部部分を通して進む、分配管路をさらに含む。システムは、さらには、貯槽の上部部分の中の分配管路上に配置される貯槽熱交換器と、液体を使用装置に導くように構成される生成物管路と、流体を調節熱交換器の出口または生成物管路から貯槽に選択的に導くように構成される循環処理管路と、循環処理管路と流体連通する循環処理弁とを含む。

40

【 0 0 1 0 】

[0009]なおもさらなる態様において、極低温流体分配システム内の熱が制御される工程であって、極低温液体を貯槽内に貯蔵するステップと、極低温液体を調節システムにポンプで送り込むステップと、調節された極低温流体を、調節システムから生成物管路を通して使用装置に分配するステップと、流体を、調節システムまたは生成物管路から、貯槽の頭隙の中に布置される受皿に循環処理することを、頭隙内の蒸気が凝縮させられるように行うステップとを含む、工程が提供される。

【 0 0 1 1 】

[0010]前述の全体的な説明、および、後に続く詳細な説明の両方は、例示的であり、単

50

に解説の目的のために提供され、特許請求される主題について限定的ではないということが理解されるべきである。本開示のさらなる特徴および目的は、好まれる実施形態の、後に続く説明において、および、添付される特許請求の範囲から、より十二分に明らかになることになる。

【0012】

[0011]好まれる例実施形態を説明することにおいて、類する部分が類する参照番号を有する、付随する図面の図に対する参照が為される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】[0012]本開示による極低温流体分配システムの第1の実施形態の概略図である。 10

【図2】[0013]本開示による極低温流体分配システムの第2の実施形態の概略図である。

【図3】[0014]本開示による極低温流体分配システムの第3の実施形態の概略図である。

【図4】[0015]本開示による極低温流体分配システムの第4の実施形態の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

[0016]図面は一定の縮尺ではないということが理解されるべきである。例の分配システムおよび代替的構成の一部の機械的詳細は含まれていないが、そのような詳細は、本開示の観点からは、十分に当業者の知識の範囲内と考えられるものである。本発明は、示される実施形態に制限されないということが、さらには理解されるべきである。

【0015】

[0017]分配システム内への熱または熱的エネルギーの何らかの進入は、絶縁物が使用されるとしても妨げられ得ない。付加的な熱をシステム内へと貯留する、燃料補給所としての使用などの、LNG分配システムと関連付けられるいくつかの作業が存する。使用乗物貯槽圧力があまりにも高いならば、圧力は、システムの貯槽に放出され、そのことは、貯槽の中の流体の温度を上昇させることになる。LNGパラメータが乗物貯槽に適するまで、液体天然ガスが貯蔵貯槽に戻るようポンプにより循環させられる(circulated)、分配システムクールダウンの間、温度がさらには上昇させられ得る。さらには、分配システムは、貯槽に戻るよう送出される、調節熱交換器、および/または、調節熱交換器出口から分配出口に延びる生成物管路内などの、分配が完了した後の温められた流体を内包し得る。開示される実施形態は、分配システム内の熱をより良好に管理するように設計されるシステムを含む。実施形態はLNG燃料再補給所として説明されるが、本開示の技術は、代替的型の流体を内包する代替的型の分配システムに適用され得る。 20 30

【0016】

[0018]本開示によって構成される極低温流体分配システムの第1の実施形態が、図1において1010において全体的に表示され、LNG燃料再補給所として概略的に示される。極低温液体分配システム1010は、極低温液体1014を、極低温液体1014の上方の蒸気頭隙1016とともに保持する区域を規定する貯槽1012を含む。第1の供給導管または管路1018が、第1の端部1018aを経て、貯槽1012の下部部分と液体連通し、第2の端部1018bにおいて、別個の容器または液溜め1022内に覆い隠されるポンプ1020と液体連通する。貯槽1012からの液体が、ポンプ1020の入口と液体連通するように、および、ポンプ1020の妥当な冷却を維持するためにポンプ1020を液体内に沈めるように、液溜め1022に流れる。第1の供給弁1024が、貯槽1012の下部部分においての第1の供給管路1018の第1の端部1018aと、ポンプ1020においての第1の供給管路1018の第2の端部1018bとの間の第1の供給管路1018内に配置される。 40

【0017】

[0019]貯槽1012の下部部分の上方に持ち上げられた高さにおいて極低温液体1035を保持するように構成される区域を規定する受皿1034が設けられ、受皿1034は、貯槽1012の内部と流体連通する。受皿1034は、貯槽頭隙内などの、貯槽1012の上側部分内で、貯槽1012の中に掛けられ、上向きに面する開口部を有する。 50

【 0 0 1 8 】

[0020]循環処理導管または管路1026が、第1の端部1026aにおいて調節システム1050と液体連通し、第2の端部1026bにおいて受皿1034と液体連通する。循環処理弁1028が、調節システム1050においての循環処理管路1026の第1の端部1026aと、受皿1034においての第2の端部1026bとの間の循環処理管路1026内に配置される。

【 0 0 1 9 】

[0021]分配導管または管路1040が、第1の端部1040aにおいてポンプ1020と、および、第2の場所1040bにおいて調節システム1050と液体連通する。

[0022]調節システム1050は、極低温液体を使用乗物または他の使用装置に分配するための生成物管路1030に接続される。

10

【 0 0 2 0 】

[0023]調節システム1050は、そのようなシステムに対して当技術分野において知られている任意の構成のものであり得るということが認識されることになる。個別の非制限的な例は、Bonnnらに関する米国特許第5,787,940号、および、Kooyらに関する米国特許第5,771,946号において例解されるシステムなどの飽和オンザフライ(SOF:saturation on the fly)システムであり、それらの米国特許の両方は、参照により本明細書に組み込まれている。調節システム1050は、少なくとも、極低温液体を温めるように構成される調節熱交換器1052を備え、例解されない様々な付加的な管路/導管、センサ、制御器、および弁構成を含み得る。

20

【 0 0 2 1 】

[0024]例としての調節システム1050は、極低温液体を調節熱交換器1052の入口に導くように構成される分配管路1040の一部を含む。調節システムは、さらには、分配管路に接続される迂回管路入口1060aと、迂回管路出口1060bとを有する迂回管路1060を含み得る。液体をポンプから受け取り、受け取られる液体を、調節熱交換器、迂回管路入口1060a、または、調節熱交換器1052および迂回入口1060aの両方を通して選択的に導くように構成される迂回弁配置構成が、さらには存し得る。迂回弁配置構成は、少なくとも1つの弁を含み、2つ以上の弁を含み得る。単一の弁が、迂回管路入口および分配管路の接合部に配置され得る。代替案として、図1において例解されるように、1対の弁(1054、1056)が、分配管路および迂回管路上に存在し得る。

30

【 0 0 2 2 】

[0025]調節システムは、さらには、分配弁配置構成を含み得る。分配弁配置構成は、調節熱交換器出口および迂回管路出口1060bと流体連通し、受け取られる液体を、循環処理管路1026または生成物管路1030を通して選択的に導くように構成される。分配弁配置構成は、少なくとも1つの弁を含み、2つ以上の弁を含み得る。単一の弁が、生成物管路および循環処理管路入口の接合部1029に配置され得る。代替案として、図1において例解されるように、1対の弁(1032、1058)が、生成物管路および循環処理管路上に存在し得る。

【 0 0 2 3 】

[0026]第2の供給導管または管路1036が、第1の端部1036aにおいて受皿1034の下部部分と液体連通し、第2の端部1036bにおいてポンプ1020と液体連通する。第2の供給弁1038が、受皿1034の下部部分においての第1の端部1036aと、ポンプ1020においての第2の端部1036bとの間の第2の供給管路1036内に配置される。第1および第2の供給弁1024および1038は、任意選択で、三方弁によって置換され得るということを、誰しも認識することになる。

40

【 0 0 2 4 】

[0027]極低温液体1014の分配が要望されないとき、ポンプ1020は、動作しておらず、開位置にある第1の供給弁1024によって、液溜め1022内の液体により、低温状態において維持される。

50

【 0 0 2 5 】

[0028]第1の実施形態の分配システムの修正された配置設計から利益を得るいくつかの工程が存する。使用乗物の貯蔵貯槽内の圧力があまりにも高いならば、使用乗物は、流体を貯槽1012に放出することができる。この、より高い圧力の、より温かい流体は、生成物管路1030を通して循環処理管路1026に放出され、受皿1034内へと導かれる。さらには、使用乗物に分配する前に、システムは、極低温液体パラメータが使用乗物に適するように、クールダウンされることを必要とし得る。システムのクールダウンを成し遂げるために、貯槽からの極低温液体が、システムを通して循環させられる。より具体的には、低温液体が、貯槽の下部から、第1の供給管路1018を経て、ポンプ1020に引き出される。極低温液体は、次いで、分配管路1040を通して調節システム1050にポンプで送り込まれ、結果的に生じる温められた流体が、循環処理管路1026を通して貯槽1012の受皿1034に循環させられる。調節システムが最適の極低温液体パラメータに達すると、極低温液体は、生成物管路1030を経て使用乗物に分配され得る。加えて、調節システム熱交換器の後に続くシステムの部分内の流体は、極低温液体を使用乗物に分配する後に、温められる、および/または、蒸発させられることになる。温められた、および/または、蒸発させられた液体は、循環処理管路1026を経て受皿1034に戻るよう送送される。受皿1034内の液位は、循環処理管路1026を通過して貯槽に戻るよう進行する、使用乗物および/または調節システムおよび/または生成物管路からの蒸気を凝縮させることができるように維持されるべきである。

10

【 0 0 2 6 】

[0029]本開示によって構成される極低温液体分配システムの第2の実施形態が、図2において1110において全体的に表示され、LNG燃料再補給所として概略的に示される。第2の実施形態は、第1の実施形態と同様であり、第1の実施形態と同じ全体的な様式で動作するが、システム1110は、システム内の熱を管理する助けとなるように、極低温貯槽の受皿1134内に設置される貯槽熱交換器1144を含む。第2の実施形態は、第2の供給管路を組み込まず、分配管路に対する異なる経路を利用する。

20

【 0 0 2 7 】

[0030]極低温液体分配システム1110は、極低温液体1114を、極低温液体1114の上方の蒸気頭隙1116とともに保持する区域を規定する貯槽1112を含む。第1の供給導管または管路1118が、第1の端部1118aを経て、貯槽1112の下部部分と液体連通し、第2の端部1118bにおいて、別個の容器または液溜め1122内に覆い隠されるポンプ1120と液体連通する。貯槽1112からの液体が、ポンプ1120の入口と液体連通するように、および、ポンプ1120の妥当な冷却を維持するためにポンプ1120を液体内に沈めるように、液溜め1122に流れる。第1の供給弁1124が、貯槽1112の下部部分においての第1の供給管路1118の第1の端部1118aと、ポンプ1120においての第1の供給管路1118の第2の端部1118bとの間の第1の供給管路1118内に配置される。

30

【 0 0 2 8 】

[0031]貯槽1112の下部部分の上方に持ち上げられた高さにおいて極低温液体1135を保持するように構成される区域を規定する受皿1134が設けられ、受皿1134は、貯槽1112と液体連通する。受皿1134は、貯槽1112の上側部分または頭隙内で、貯槽1112の中に掛けられ、上向きに面する開口部を有する。

40

【 0 0 2 9 】

[0032]分配導管または管路1140が、ポンプ1120および調節システム1150と液体連通する。分配管路1140は、ポンプ1120においての第1の端部1140aから、場所1140cにおいて貯槽1112内へと進行し、場所1140dにおいて貯槽を抜け出る後、場所1140bにおいて、調節熱交換器を含む調節システムに向かう。

【 0 0 3 0 】

[0033]貯槽1112内の分配管路の一部分は、受皿1134の中に布置される貯槽熱交換器1144を含む。図2において示されるように、貯槽熱交換器は、多流熱交換器であ

50

り得るが、さらには、単流熱交換器または熱交換器コイルを含むが、それらに制限されない、当技術分野において知られている任意の熱交換器であり得る。加うるに、貯槽熱交換器は、液体を分配管路 1 1 4 0 から受け取り、液体を分配管路 1 1 4 0 に戻す、別個の構成要素であり得る。

【 0 0 3 1 】

[0034]循環処理導管または管路 1 1 2 6 が、所望される場合に極低温液体の再循環を可能にするために、第 1 の端部 1 1 2 6 a において、調節熱交換器を含む調節システム 1 1 5 0 と液体連通し、第 2 の端部 1 1 2 6 b において受皿 1 1 3 4 と液体連通する。循環処理弁 1 1 2 8 が、調節システム 1 1 5 0 においての循環処理管路 1 1 2 6 の第 1 の端部 1 1 2 6 a と、貯槽 1 1 1 2 上の上側位置においての第 2 の端部 1 1 2 6 b との間の循環処理管路 1 1 2 6 内に配置される。

10

【 0 0 3 2 】

[0035]図 1 の第 1 の実施形態においてのように、調節システム 1 1 5 0 は、極低温液体を使用乗物に分配するための生成物管路 1 1 3 0 に接続され、分配の前に極低温液体の温度を調整するように機能する。図 1 の調節システム 1 0 5 0 に関してのように、調節システム 1 1 5 0 は、極低温液体を加熱するための調節熱交換器 1 1 5 2 を含む。

【 0 0 3 3 】

[0036]第 2 の実施形態のシステム 1 1 1 0 は、第 1 の実施形態のシステム 1 0 1 0 と同様の様式で動作させられ得るが、極低温液体は、代わりに、貯槽 1 1 1 2 の下部からの単一の供給管路から出され得るものであり、下記で解説されるように冷却された、受皿 1 1 3 4 からの過剰な液体があれば、下方の貯槽内の液体内へとあふれ出る。代替案として、第 2 の供給導管または管路（図 1 においての管路 1 0 3 6 など）が、受皿の下部とポンプとの間に設けられ、第 2 の供給弁（図 1 においての弁 1 0 3 8 など）を設けられ得る。加うるに、分配管路を通して進行する液体は、貯槽 1 1 1 2、および、受皿 1 1 3 4 の中の貯槽熱交換器 1 1 4 4 を通って戻るように進む後、調節システムに進行する。

20

【 0 0 3 4 】

[0037]極低温液体の分配が図 2 のシステムにおいて要望されるとき、極低温液体は、ポンプを通して、および、分配管路内へとポンプで送り込まれ得る。極低温液体は、分配管路を通して流れ、貯槽の上部部分内の熱交換器内で温められる。結果として、受皿の中の極低温液体は、冷却され、そのことは、かくして、循環処理管路を通して補給所貯槽に戻るよう進行する、乗物貯槽および/または分配システムからの蒸気を凝縮させる、受皿液体の能力を改善する。温められた極低温液体は、調節システムへと、および、調節システムの調節熱交換器を通して進む後、生成物管路を通して使用乗物に配分される。

30

【 0 0 3 5 】

[0038]図 3 ~ 4 は、図 2 のシステムの変形形態を例解する。図 3 ~ 4 においてのシステムは、貯槽、受皿、および分配管路の構成に関して図 2 のシステムと異なるが、各々はそれでも、図 2 において示されるシステムにおいてのように、貯槽の中の分配管路上に貯槽熱交換器を含む。

【 0 0 3 6 】

[0039]本開示によって構成される極低温液体分配システムの第 3 の実施形態が、図 3 において 1 2 1 0 において全体的に表示され、LNG 燃料再補給所として概略的に示される。補給所バルク貯槽内の十分な温度成層（水平貯槽内よりむしろ垂直貯槽内で予期されることになる）を想定すると、先の実施形態の受皿は、省かれ得るものであり、熱は、熱交換器内の低温液体と、貯槽頭隙内の温かい蒸気との間で交換され得る。第 3 の実施形態は、それゆえに、第 2 の実施形態と同様であるが、システム 1 2 1 0 は、貯槽内の持ち上げられた受皿を含まない。代わりに、分配管路は、貯槽 1 2 1 2 の上部部分または頭隙内に布置される貯槽熱交換器 1 2 4 4 を通って進む。

40

【 0 0 3 7 】

[0040]極低温液体分配システム 1 2 1 0 は、極低温液体 1 2 1 4 を、極低温液体 1 2 1 4 の上方の蒸気頭隙 1 2 1 6 とともに保持する区域を規定する貯槽 1 2 1 2 を含む。第 1

50

の供給導管または管路 1 2 1 8 が、第 1 の端部 1 2 1 8 a を経て、貯槽 1 2 1 2 の下部部分と液体連通し、第 2 の端部 1 2 1 8 b において、別個の容器または液溜め 1 2 2 2 内に覆い隠されるポンプ 1 2 2 0 と液体連通する。貯槽 1 2 1 2 からの液体が、ポンプ 1 2 2 0 の入口と液体連通するように、および、ポンプ 1 2 2 0 の妥当な冷却を維持するためにポンプ 1 2 2 0 を液体内に沈めるように、液溜め 1 2 2 2 に流れる。第 1 の供給弁 1 2 2 4 が、貯槽 1 2 1 2 の下部部分においての第 1 の供給管路 1 2 1 8 の第 1 の端部 1 2 1 8 a と、ポンプ 1 2 2 0 においての第 1 の供給管路 1 2 1 8 の第 2 の端部 1 2 1 8 b との間の第 1 の供給管路 1 2 1 8 内に配置される。

【 0 0 3 8 】

[0041]システム 1 2 1 0 は、図 2 のシステム 1 1 1 0 と同様の様式で動作させられ得るが、貯槽熱交換器 1 2 4 4 は、専用の受皿内の液体の代わりに、貯槽の頭隙内にある蒸気を直接的に冷却する。温められた蒸気は、熱交換器 1 2 4 4 を通して、その熱交換器内の極低温液体に熱を伝達し、そのことが、貯槽頭隙およびかくして分配システムから熱を除去する。

10

【 0 0 3 9 】

[0042]分配導管または管路 1 2 4 0 が、ポンプ 1 2 2 0、および、調節熱交換器を含む調節システム 1 2 5 0 と液体連通する。分配管路 1 2 4 0 は、ポンプ 1 2 2 0 から、場所 1 2 4 0 c において貯槽 1 2 1 2 内へと進行し、場所 1 2 4 0 d において貯槽を抜け出た後、場所 1 2 4 0 b において調節熱交換器に向かう。分配管路は、貯槽 1 2 1 2 の上部部分を通して延びる。分配管路のこの部分は、熱交換器 1 2 4 4 を含み得る。図 3 において示されるように、熱交換器は、多流熱交換器であり得るが、さらには、当技術分野において知られている任意の熱交換器であり得る。

20

【 0 0 4 0 】

[0043]循環処理導管または管路 1 2 2 6 が、所望される場合に極低温液体の再循環を可能にするために、第 1 の端部 1 2 2 6 a において、調節システム 1 2 5 0、具体的には調節熱交換器と液体連通し、第 2 の端部 1 2 2 6 b において、貯槽 1 2 1 2 の上側部分と液体連通する。循環処理弁 1 2 2 8 が、調節システム 1 2 5 0 においての循環処理管路 1 2 2 6 の第 1 の端部 1 2 2 6 a と、貯槽 1 2 1 2 上の上側位置においての第 2 の端部 1 2 2 6 b との間の循環処理管路 1 2 2 6 内に配置される。

【 0 0 4 1 】

[0044]先の実施形態においてのように、調節システム 1 2 5 0 は、極低温液体を使用乗物に分配するための生成物管路 1 2 3 0 に接続される。

30

[0045]本開示によって構成される極低温液体分配システムの第 4 の実施形態が、図 4 において 1 3 1 0 において全体的に表示され、LNG 燃料再補給所として概略的に示される。図 4 の第 4 の実施形態は、図 2 の第 2 の実施形態と同様であるが、図 4 のシステム 1 3 1 0 は、ポンプ 1 3 2 0 を極低温貯槽 1 3 1 2 の中に配置構成する。

【 0 0 4 2 】

[0046]第 4 の実施形態のシステム 1 3 1 0 は、第 2 の実施形態のシステム 1 1 1 0 と同様の様式で動作させられ得るが、ポンプは、貯槽の外側、および、液溜め内との対比で、貯槽の中に配置される。ポンプは、それゆえに、貯槽の中の極低温液体により冷却され、図 1 ~ 3 の液溜め、または、他の別個の熱管理を要しない。

40

【 0 0 4 3 】

[0047]極低温液体分配システム 1 3 1 0 は、極低温液体 1 3 1 4 を、極低温液体 1 3 1 4 の上方の蒸気頭隙 1 3 1 6 とともに保持する区域を規定する貯槽 1 3 1 2 を含む。貯槽 1 3 1 2 からの液体が、ポンプ 1 3 2 0 の入口に流れる。貯槽 1 3 1 2 からの液体は、ポンプ 1 3 2 0 に対する冷却方策として利用される。

【 0 0 4 4 】

[0048]貯槽 1 3 1 2 の下部部分の上方に持ち上げられた高さにおいて極低温液体 1 3 3 5 を保持するように構成される区域を規定する受皿 1 3 3 4 が設けられ、受皿 1 3 3 4 は、貯槽 1 3 1 2 と流体連通する。受皿 1 3 3 4 は、貯槽 1 3 1 2 の上側部分または頭隙内

50

で、貯槽 1 3 1 2 の中に掛けられ、上向きに面する開口部を有する。

【 0 0 4 5 】

[0049]分配導管または管路 1 3 4 0 が、ポンプ 1 3 2 0、および、調節熱交換器を含む調節システム 1 3 5 0 と液体連通する。分配管路 1 3 4 0 は、貯槽 1 3 1 2 の内側のポンプ 1 3 2 0 においての第 1 の端部 1 3 4 0 a から、場所 1 3 4 0 c において受皿 1 3 3 4 に進行し、場所 1 3 4 0 d において貯槽 1 3 1 2 を抜け出る。貯槽 1 3 1 2 内の分配管路の一部分は、受皿 1 3 3 4 の中にある。分配管路のこの部分は、貯槽熱交換器 1 3 4 4 を含み得る。図 4 において示されるように、熱交換器は、多流熱交換器であり得るが、さらには、当技術分野において知られている任意の熱交換器であり得る。

【 0 0 4 6 】

[0050]循環処理導管または管路 1 3 2 6 が、所望される場合に極低温液体の再循環を可能にするために、第 1 の端部 1 3 2 6 a において、調節システム 1 3 5 0、具体的には調節熱交換器と液体連通し、第 2 の端部 1 3 2 6 b において、貯槽 1 3 1 2 の上側部分と液体連通する。好ましくは、循環処理管路は、受皿 1 3 3 4 と液体連通する。循環処理弁 1 3 2 8 が、調節システム 1 3 5 0 においての循環処理管路 1 3 2 6 の第 1 の端部 1 3 2 6 a と、貯槽 1 3 1 2 上の上側位置においての第 2 の端部 1 3 2 6 b との間の循環処理管路 1 3 2 6 内に配置される。

【 0 0 4 7 】

[0051]調節システム 1 3 5 0 は、極低温液体を使用乗物または他の使用装置に分配するための生成物管路 1 3 3 0 に接続される。

[0052]要約すると、貯槽熱交換器を極低温貯槽の上部部分内に含むこと、および、冷却液体を、分配管路を経て貯槽熱交換器に進路設定することは、使用乗物に分配するための、LNG などの、ポンプで送り込まれる極低温液体に熱を分散させる助けとなる。

【 0 0 4 8 】

[0053]貯槽内のより良好な熱管理をもたらすこれらの解決策は、極低温液体分配システムにおいての使用のための任意の水平貯槽に適用され得るが、上記解決策は、極低温流体分配システムにおいての使用のための任意の垂直貯槽（その水平断面積より大である垂直断面積を有する貯槽）に適用され得るということが、さらには認識されることになる。

【 0 0 4 9 】

[0054]本開示の管/導管の断面は、円、楕円、正方形、三角形、五角形、六角形、多角形、および他の形状などの、様々な形状を有し得る。

[0055]分配システム、具体的には、貯槽および管/導管は、銅合金、ニッケル合金、炭素、ステンレス鋼、または、当技術分野においての任意の他の知られている材料から作製され得る。

【 0 0 5 0 】

[0056]上述で開示された分配システムは、貯槽の異なる特性を読み取るための装置または計器を含み得る。これらの装置または計器は、圧力、温度、差圧、液位、その他を示すことができる。

【 0 0 5 1 】

[0057]上述の分配システムの貯槽は、液化天然ガスを注入する、または、それを貯槽から取り出すための少なくとも 1 つの管を含む。1 つの実施形態において、別個の注入管、および、別個の取り出し管が存する。液体を注入および除去するための貯槽内方容器からの他の経路もまた存し得る。注入および取り出し管は、それらを通る流体を運ぶ、または、その流体の流れを可能とするための任意の適した導管であり得る。

【 0 0 5 2 】

[0058]上述の実施形態において開示された弁は、自動弁であり得る。上述の実施形態において開示された弁は、任意選択で、流体が 1 つの方向に流れることを可能とする、一方弁または逆止弁であり得る。弁は、1 つは流体が内に流れるための、および、1 つはその流体が外に流れるための、2 つの開口部を有し得る。単に例として、弁は、ボール逆止弁、傾斜ディスク逆止弁、スイング逆止弁またはねじ締め逆止弁 (s t o p - c h e c k

10

20

30

40

50

v a l v e) であり得るが、それらに制限されない。弁は、さらには、配管系統内の流体の流れを整える隔離弁であり得る。弁は、所望されるときに液体の流れを開始および停止するように機能し得る。この機能は、開/閉設定により行われ得る。使用され得るいくつかの異なる型の隔離弁が存在する。単に例として、隔離弁は、玉形弁、ボール弁、および仕切弁であり得るが、それらに制限されない。

【 0 0 5 3 】

[0059]本開示の好まれる実施形態が示され説明されたが、変更および修正が、本開示の趣旨から逸脱することなく、それらの実施形態において為され得るものであり、本開示の範囲は、後に続く特許請求の範囲により定義されるということが、当業者に明らかになることになる。

10

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

1 0 1 0 極低温流体分配システム、極低温液体分配システム、システム

1 0 1 2 貯槽

1 0 1 4 極低温液体

1 0 1 6 蒸気頭隙

1 0 1 8 第 1 の供給導管または管路、第 1 の供給管路

1 0 1 8 a 第 1 の端部

1 0 1 8 b 第 2 の端部

1 0 2 0 ポンプ

20

1 0 2 2 別個の容器または液溜め、液溜め

1 0 2 4 第 1 の供給弁

1 0 2 6 循環処理導管または管路、循環処理管路

1 0 2 6 a 第 1 の端部

1 0 2 6 b 第 2 の端部

1 0 2 8 循環処理弁

1 0 2 9 接合部

1 0 3 0 生成物管路

1 0 3 2 弁

1 0 3 4 受皿

30

1 0 3 5 極低温液体

1 0 3 6 第 2 の供給導管または管路、第 2 の供給管路、管路

1 0 3 6 a 第 1 の端部

1 0 3 6 b 第 2 の端部

1 0 3 8 第 2 の供給弁、弁

1 0 4 0 分配導管または管路、分配管路

1 0 4 0 a 第 1 の端部

1 0 4 0 b 第 2 の場所、場所

1 0 5 0 調節システム

1 0 5 2 調節熱交換器

40

1 0 5 4 弁

1 0 5 6 弁

1 0 5 8 弁

1 0 6 0 迂回管路

1 0 6 0 a 迂回管路入口、迂回入口

1 0 6 0 b 迂回管路出口

1 1 1 0 極低温液体分配システム、システム

1 1 1 2 貯槽

1 1 1 4 極低温液体

1 1 1 6 蒸気頭隙

50

1 1 1 8	第 1 の供給導管または管路、第 1 の供給管路	
1 1 1 8 a	第 1 の端部	
1 1 1 8 b	第 2 の端部	
1 1 2 0	ポンプ	
1 1 2 2	別個の容器または液溜め、液溜め	
1 1 2 4	第 1 の供給弁	
1 1 2 6	循環処理導管または管路、循環処理管路	
1 1 2 6 a	第 1 の端部	
1 1 2 6 b	第 2 の端部	
1 1 2 8	循環処理弁	10
1 1 3 0	生成物管路	
1 1 3 4	受皿	
1 1 3 5	極低温液体	
1 1 4 0	分配導管または管路、分配管路	
1 1 4 0 a	第 1 の端部	
1 1 4 0 c	場所	
1 1 4 0 d	場所	
1 1 4 4	貯槽熱交換器	
1 1 5 0	調節システム	
1 1 5 2	調節熱交換器	20
1 2 1 0	極低温液体分配システム、システム	
1 2 1 2	貯槽	
1 2 1 4	極低温液体	
1 2 1 6	蒸気頭隙	
1 2 1 8	第 1 の供給導管または管路、第 1 の供給管路	
1 2 1 8 a	第 1 の端部	
1 2 1 8 b	第 2 の端部	
1 2 2 0	ポンプ	
1 2 2 2	別個の容器または液溜め、液溜め	
1 2 2 4	第 1 の供給弁	30
1 2 2 6	循環処理導管または管路、循環処理管路	
1 2 2 6 a	第 1 の端部	
1 2 2 6 b	第 2 の端部	
1 2 2 8	循環処理弁	
1 2 3 0	生成物管路	
1 2 4 0	分配導管または管路、分配管路	
1 2 4 0 b	場所	
1 2 4 0 c	場所	
1 2 4 0 d	場所	
1 2 4 4	貯槽熱交換器、熱交換器	40
1 2 5 0	調節システム	
1 3 1 0	極低温液体分配システム、システム	
1 3 1 2	極低温貯槽、貯槽	
1 3 1 4	極低温液体	
1 3 1 6	蒸気頭隙	
1 3 2 0	ポンプ	
1 3 2 6	循環処理導管または管路、循環処理管路	
1 3 2 6 a	第 1 の端部	
1 3 2 6 b	第 2 の端部	
1 3 2 8	循環処理弁	50

- 1 3 3 0 生成物管路
- 1 3 3 4 受皿
- 1 3 3 5 極低温液体
- 1 3 4 0 分配導管または管路、分配管路
- 1 3 4 0 a 第 1 の端部
- 1 3 4 0 c 場所
- 1 3 4 0 d 場所
- 1 3 4 4 貯槽熱交換器
- 1 3 5 0 調節システム

【図面】

【図 1】

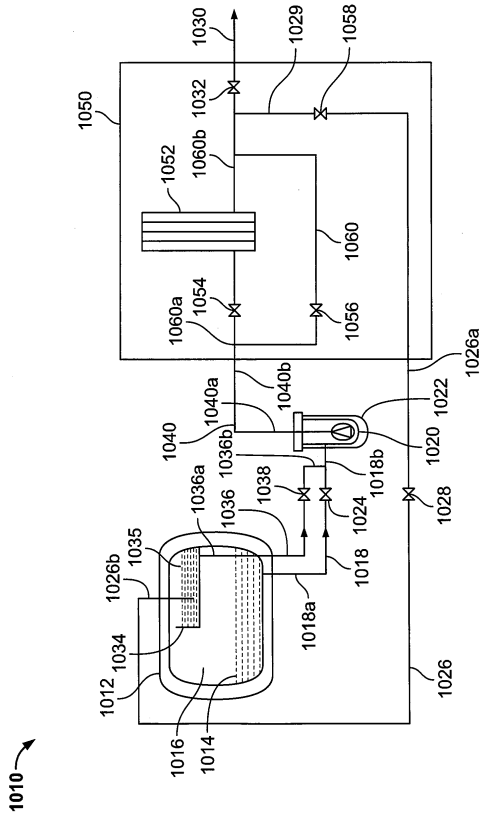


FIG. 1

【図 2】

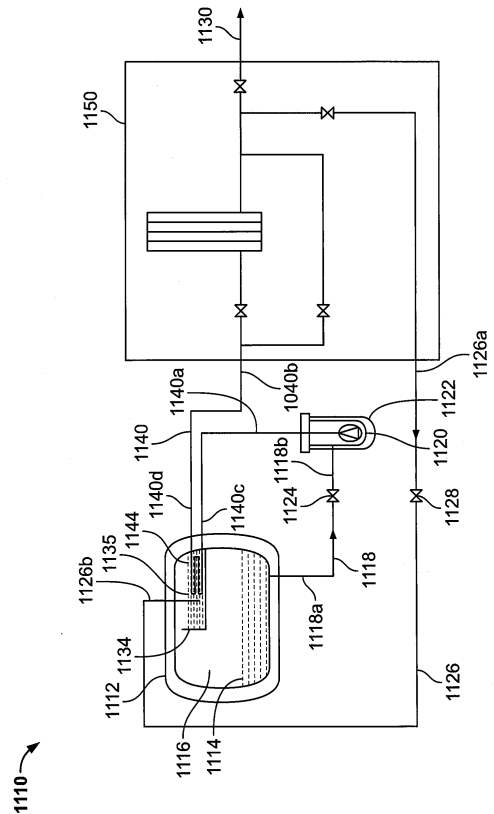


FIG. 2

10

20

30

40

50

【 3 】

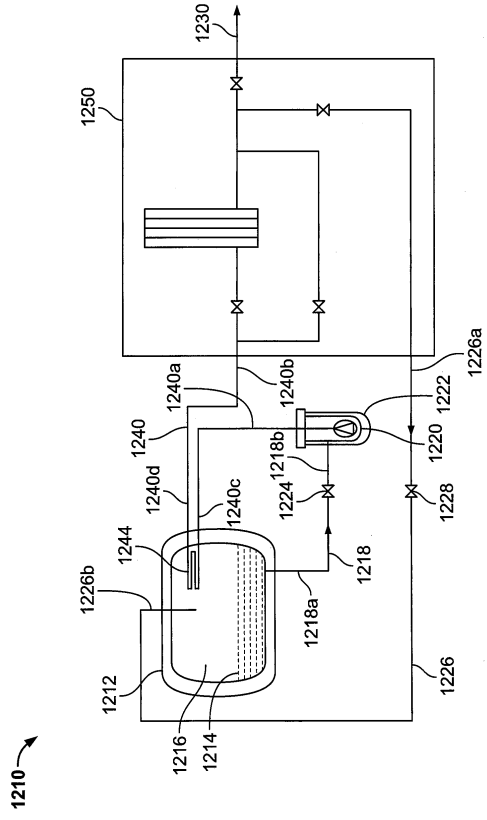


FIG. 3

【 4 】

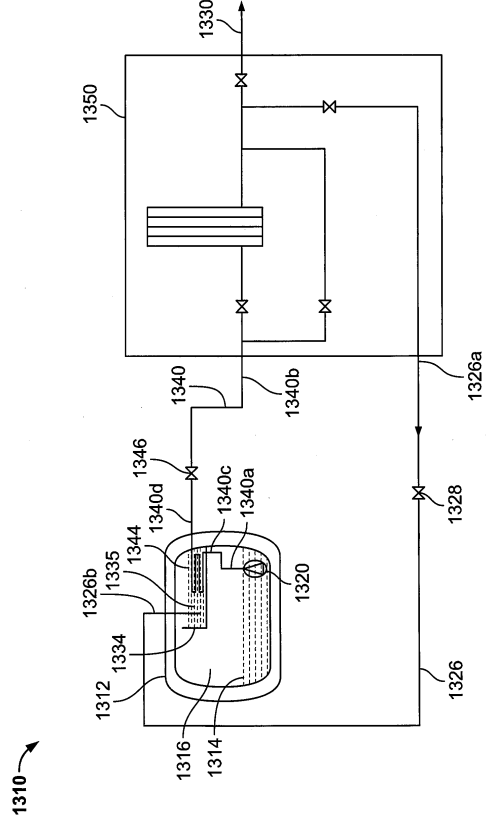


FIG. 4

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- アメリカ合衆国ジョージア州 3 0 1 0 7 , ボール・グラウンド, トーリントン・ドライブ 3 0 5 5
(72)発明者 ヤン・クピサ
アメリカ合衆国ジョージア州 3 0 1 0 7 , ボール・グラウンド, トーリントン・ドライブ 3 0 5 5
審査官 吉澤 秀明
(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 5 7 4 0 2 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 1 3 2 7 1 9 (U S , A 1)
特開平 0 5 - 2 1 5 2 9 8 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 1 8 7 8 4 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 1 3 4 0 0 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
F 1 7 C 9 / 0 2